



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Educação

Filipe Ramiro
Tavares Moreira

**Abordagem da temática das plantas num
contexto EDS orientado para o Pensamento
Crítico no 1.ºCEB**



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Educação

Filipe Ramiro
Tavares Moreira

**Abordagem da temática das plantas num
contexto EDS orientado para o Pensamento
Crítico no 1.ºCEB**

Relatório Final apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Doutora Celina Tenreiro Vieira, Professora Auxiliar Convidada no Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

À minha mãe que me ajudou a encontrar a felicidade na simplicidade e à menina libanesa
que alterou os meus rumos

o júri

presidente

Doutora Ana Raquel Gomes São Marcos Simões
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

Mestre Rosa Maria Ferreira Pinho

Técnica Superior do Departamento de Biologia da
Universidade de Aveiro

Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira

Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Em todas as áreas da vida, o sucesso só é possível com o contributo de outros, daí que manifesto o meu agradecimento às várias pessoas que me acompanharam neste caminho que agora se finda.

À Prof. Doutora Celina Tenreiro Vieira pela orientação, pela partilha de conhecimentos, pela sua capacidade extraordinária de trabalho e pelos momentos de reflexão que tanto contribuíram para o meu crescimento.

Não podendo nomear todas, deixo o agradecimento geral às minhas colegas de mestrado que foram uma preciosa ajuda e inspiração, especialmente aquelas que apesar de terem de enfrentar inúmeros obstáculos os conseguiram ultrapassar com uma energia surpreendente.

À professora Graça, titular da turma onde decorreu o estudo, pela disponibilidade demonstrada e por todo o apoio prestado.

A todos os alunos envolvidos neste estudo, pela motivação e empenho na execução e participação no trabalho proposto.

Aos professores da Universidade de Aveiro pelas aprendizagens e crescimento que me proporcionaram ao longo destes anos.

Aos meus amigos pelos momentos inesquecíveis que me proporcionaram e pela ajuda preciosa que foram nos momentos mais difíceis.

Aos meus familiares pelo apoio e compreensão demonstrados, especialmente a minha mãe, o meu irmão e a Filipa.

palavras-chave

Educação em ciências, 1ºCEB, desenvolvimento sustentável, pensamento crítico, plantas, atividades

Resumo

Numa sociedade ocidental que se apresenta em constante mutação é impossível dominar todo o conhecimento, daí que haja a necessidade de se dotar os jovens alunos de ferramentas que lhes permitam enfrentar a incerteza do futuro. Uma ferramenta imprescindível para os ajudar a ultrapassar dificuldades com que se confrontem são as suas capacidades de Pensamento Crítico (PC), porquanto podem concorrer para tomarem decisões mais racionais. Neste sentido, este estudo, desenvolvido numa turma de 2.º ano do 1.º CEB com 18 alunos, tem como finalidade desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), tendo por base a temática das plantas.

Decorrente da finalidade, formularam-se as questões de investigação: Qual o contributo das atividades promotoras de PC na promoção deste tipo de pensamento dos alunos? Qual o contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos? Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC? Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC?

Neste estudo, optou-se por uma metodologia orientada para a prática, assente num plano de investigação-ação. Os alunos realizaram atividades promotoras de PC, num contexto EDS, relacionadas com a temática das plantas abordada na área disciplinar de Estudo do Meio. Recolheram-se dados através de vários instrumentos no âmbito de diferentes técnicas de recolha de dados, incluindo um instrumento de análise das produções dos alunos. Na análise de dados, a técnica privilegiada foi a análise de conteúdo.

Os resultados obtidos sugerem que as atividades promotoras de PC desenvolvidas no âmbito do estudo contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos e para a mobilização/construção de conhecimentos científicos. Na opinião dos alunos, as aulas em que se implementaram atividades promotoras de PC foram mais motivadoras e mais produtivas que as outras aulas de Estudo do Meio. Pela perspetiva dos alunos, as sessões em que realizaram as atividades promotoras de PC contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC e para a mobilização/construção de conhecimentos científicos.

Keywords

Science Education, elementary school grades, sustainable development, critical thinking, plants, learning activities

Abstract

In a Western society that presents itself constantly changing it is impossible to master all knowledge, hence there is the need to equip young students with tools that allow them to face the uncertain future. An indispensable tool to help overcome future difficulties is their Critical Thinking (PC) capabilities that could enable them to make more rational decisions. In this sense, this study developed a class of 2nd year of primary school with 18 students, aims to develop (adapt, develop, produce, implement and evaluate) promoting activities of PC in the context of Education for Sustainable Development (ESD), based on the subject plants.

Arising from the purpose, were formulated research questions: What is the contribution of the promoter activities of PC in promoting this type of student thinking? What is the contribution of the promoter activities of PC for building / mobilization of knowledge of the students? What is the opinion of the students about the sessions that involved promoting activities of PC? What are the representations of students about promoting activities of PC?

In this study, we chose a methodology oriented to practice, based on a research action plan. Students performed promoter activities of PC, an ESD context, related to the theme of the plants discussed in the area of Environmental Studies. Data was collected through various instruments in different techniques of data collection, including a tool for analysis of students' productions. In data analysis, the preferred technique was content analysis.

The results suggest that prosecutors PC activities developed within the study contributed to the mobilization/development capabilities of PC students and the mobilization/construction of scientific knowledge. In the opinion of the students, the classes in promoting activities that were implemented in PC were more motivating and more productive than the other science classes. For prospective students, the sessions in which they performed the promoter activities of PC contributed to the mobilization/capacity development for PC and mobilization/construction of scientific knowledge.

Índice

Índice	1
Lista de Figuras	4
Lista de quadros	5
Lista de Quadro	6
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	7
1.1 Contexto do estudo	7
1.2 Finalidades do estudo, questões e objetivos de investigação	10
1.3 Importância do estudo	11
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	13
2.1 Educação em ciências no Ensino Básico	13
2.1.1 Ciências nos primeiros anos de escolaridade.....	13
2.1.2 Perspetivas atuais.....	16
2.1.3 Orientações curriculares	19
2.2. Educação para o Desenvolvimento Sustentável	22
2.2.1 Génese e evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável.....	22
2.2.2 Perspetiva atual.....	25
2.3. Pensamento Crítico	29
2.3.1 Das origens à atualidade: breve resenha histórica	29
2.3.2 Promoção do pensamento crítico nos primeiros anos de escolaridade	32
2.3.2.1 Porquê	32
2.3.2.2 Como	33
2.4. Pensamento crítico e EDS.....	36
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	38
3.1 – Natureza da investigação	38
3.2 Caraterização do contexto de intervenção: da escola aos alunos	40
3.3 Descrição do estudo	43

3.3.1- Planeamento e produção de atividades promotoras de PC	43
3.3.2- Implementação	55
3.4 - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados.....	66
3.4.1- Testagem	67
3.4.2- Observação: Diário do Investigador	69
3.4.3 – Inquérito: Questionário	69
3.4.4 – Análise (documental): Instrumento de análise das produções escritas e orais dos alunos.....	70
3.5 – Análise de dados.....	72
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS.....	74
4.1 - Contributo das atividades na promoção de PC.....	74
4.1.1- Registos escritos.....	74
4.1.2- Registos orais	80
4.1.3 – Testes implementados nas sessões A1 e C1.....	84
4.2 - Contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos	87
4.2.1- Registos escritos.....	87
4.2.2- Registos orais	93
4.2.3 – Testes implementados nas sessões A2 e C2.....	97
4.3 - Opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC.....	100
4.4 - Representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e na mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.....	104
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	106
5.1 Síntese conclusiva dos Resultados	106
5.2 Limitações do estudo	109
5.3 Sugestões para futuras investigações	110
5.4 Considerações finais.....	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115

APÊNDICES.....	124
Apêndice A – Lista de áreas e grupos/categorias das capacidades de PC segundo Ennis	125
Apêndice B – Guião Didático	128
Apêndice C – Diário do Investigador	195
Apêndice D – Convenções utilizadas na transcrição das gravações áudio.....	205
Apêndice E – Transcrições das gravações áudio	206
Apêndice F – Instrumento de análise das produções dos alunos	224
Apêndice G – Conhecimentos científicos	228
ANEXOS.....	229
Anexo I – Organização da sala de aula e disposição dos alunos na mesma.....	229
Anexo II – Horário da turma	230

Lista de Figuras

Figura 1. Planificação da atividade experimental de um aluno	78
Figura 2 – Registo do aluno A10.....	93
Figura 3 – Contributos dos alunos registados no quadro branco	94
Figura 4 – Fatores que contribuem para o crescimento das plantas apresentados pelos alunos.....	95
Figura 5 – Vantagens e desvantagens dos OGM	97

Lista de quadros

Quadro 1 – Distribuição dos alunos por idade e género	41
Quadro 2 – Locais no âmbito de cada contexto de intervenção.....	42
Quadro 3 – Cronograma de desenvolvimento do estudo.....	43
Quadro 4 – Atividades adaptadas e respetivas fontes.....	45
Quadro 5 – Plano geral das sessões com questões orientadoras e aprendizagens a alcançar	47
Quadro 6 - Capacidades de PC em foco em cada atividade.....	50
Quadro 7 - Conhecimentos científicos em foco em cada atividade.....	51
Quadro 8 – Questões/momentos em foco por atividade e respetiva forma de apelo.....	52
Quadro 9 – Conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico em foco em cada questão/momento de cada atividade, por sessão	54
Quadro 10- Data e de duração das sessões/atividades	55
Quadro 11 - Técnicas e instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação.....	66
Quadro 12 – Número de alunos que responderam evidenciando terem mobilizado/desenvolvido a capacidade de PC requerida nas questões/momentos (registos escritos dos alunos)	76
Quadro 13 – Diferenças entre o levantamento inicial e final de capacidades de PC.....	85
Quadro 14 – Média e desvio-padrão dos testes cujo foco foram as capacidades de PC.....	86
Quadro 15 – Número de alunos que responderam evidenciando terem construído/mobilizado conhecimento científico requerido nas questões/momentos (registos escritos dos alunos)	89
Quadro 16 – Comparação dos resultados obtidos em A2 e C2.....	97
Quadro 17 - Opinião dos sujeitos do estudo quanto às aulas em que abordaram a temática das plantas.....	100
Quadro 18 - Opinião dos alunos participantes no estudo quanto às aulas onde se implementaram atividades promotoras de PC quando comparadas com as outras aulas de Estudo do Meio	101
Quadro 19 - Representações dos alunos sobre o contributo das atividades promotoras de PC para a sua aprendizagem ao nível de construção/mobilização de conhecimentos e do desenvolvimento de capacidades de PC	104

Lista de abreviaturas

A – Aluno

CE –Clarificação Elementar

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade

DEDS – Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

DS – Desenvolvimento Sustentável

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

ET – Estratégias e Táticas

IA – Investigação Ação

ICSU – International Council for Science

Inf - Inferência

ME – Ministério da Educação

NU – Nações Unidas

OGM – Organismos Geneticamente Modificados

PC – Pensamento Crítico

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPS – Prática Pedagógica Supervisionada

Q – Questão/Momento

SB – Suporte Básico

UN – United Nations

UNESCO – United Nations Education Scientific and Cultural Organization

UNFPA – United Nations Fund for Population Activities

WCDE – World Commission on Environment and Development

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Este capítulo é composto por três pontos. No primeiro contextualiza-se o presente estudo. No segundo referem-se as finalidades, as questões e os objetivos da investigação. Por último focaliza-se a importância do estudo.

1.1 Contexto do estudo

As últimas décadas têm-se caracterizado por um rápido desenvolvimento científico e tecnológico, sem dúvida o mais rápido de toda a história da humanidade. Segundo Rodrigues (2005), este quadro atual de desenvolvimento tem implicações em várias áreas, tais como: sociedade, cultura, ambiente e economia. A este quadro de desenvolvimento junta-se a globalização da economia, informação e cultura, com a característica de ser a época onde se regista a maior população humana de sempre a habitar o planeta (cerca de 7 mil milhões). Salienta-se que segundo as Nações Unidas (United Nations Fund for Population Activities [UNFPA], 2007) a população global irá crescer nas próximas décadas, especialmente nos países em desenvolvimento com a particularidade de a população urbana crescer mais que a rural.

Neste quadro global em mutação e crescimento, importa referir que “a vida humana, tal como a dos outros seres vivos é sustentada pelo consumo” (Martins *et al.*, 2011, p. 14). No entanto, como refere a mesma fonte, “em termos de sustentabilidade, a verdadeira questão não é o consumo em si, mas os seus padrões, assimetrias e consequências” (p.14). Pois, apesar de os níveis de consumo globais terem aumentado, as sociedades desenvolvidas apresentam padrões de consumo muito mais elevados, no entanto, por assimetria, as populações mais pobres sofrem, ainda, carências básicas. Estas desigualdades geram consequências sociais e ambientais.

Verifica-se a necessidade premente de se (re)pensar o conceito de desenvolvimento e de se criar condições para uma mudança global, visando a compreensão e harmonia de fenómenos naturais e sociais, para benefício de todos os povos (Morin, Ciurana e Motta, 2003).

Sendo a educação o grande motor para se modificar a forma de ver, pensar, aprender, trabalhar e transformar o mundo (United Nations Education Scientific and Cultural Organization e International Council for Science [UNESCO e ICSU], 1999; Tilbury e Wortman, 2004; UNESCO, 2004; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD], 2013), para se atingir a almejada mudança global há a necessidade de se intervir de forma racional e intencional nos tempos e espaços curriculares.

Aliada a esta ideia, muitos autores defendem que o conhecimento científico e tecnológico deverão colaborar para a harmonia, “beneficiando todos os povos numa base de solidariedade, (...) [e] compreensão de fenómenos naturais e sociais” (UNESCO e ICSU, 1999, p. 9).

Assim, a educação em ciências torna-se premente para garantir o desenvolvimento social, cultural, científico e tecnológico das sociedades futuras (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002). Este desenvolvimento passa pela formação de “cidadãos com cultura científica, conscientes, responsáveis” (Rodrigues, 2005, p.2), com capacidades de pensamento crítico (PC), capazes de tomar decisões ou participar em debates e discussões de cariz científico, tecnológico e social. A educação em ciências ajuda, ainda, a combater opiniões erróneas reforçando uma cultura científica comum para que se façam escolhas bem informadas numa sociedade do conhecimento (Rocard *et al.*, 2007).

Para se alcançar este desenvolvimento, vários organismos como a UNESCO, o ICSU e o PNUD apresentam relatórios onde afirmam que urge promover uma “alfabetização científica e tecnológica”.

Adindo, Martins (2002) refere que o ensino/aprendizagem de ciências deverá conseguir mostrar como “o conhecimento científico está na sociedade e daí ter um papel social, nomeadamente, na redução da pobreza e em práticas de desenvolvimento sustentável das gerações futuras” (p. 32).

Numa conjuntura globalizada em transformação e de rápido desenvolvimento científico e tecnológico com os vários riscos, alguns deles já referidos, autores como S. M. Sá (2007) afirmam que a educação deverá também ela mudar e assumir uma perspetiva EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável), com o sentido de preparar indivíduos que consigam lidar com a imprevisibilidade, a mudança e a diversidade.

Aliado à educação em ciências, para que os indivíduos sejam capazes de se adaptar às crescentes exigências pessoais, sociais e profissionais do mundo em que estão inseridos é importante promover o ensino do pensamento crítico, sendo este uma pedra basilar na formação dos indivíduos (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011a). Este pensamento apresenta-se como fundamental para preparar os jovens para as constantes mudanças de informação, para o uso racional do conhecimento científico e tecnológico, para o trabalho em equipa, para a resolução de problemas e para a tomada de decisões de forma fundamentada (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b).

Neste sentido, justifica-se a proposta deste estudo que se desenvolve num contexto EDS para a promoção do PC pelo potencial contributo para a promoção de uma aprendizagem

potenciadora de tomar decisões racionais considerando a incerteza do futuro da economia, sociedade e do ambiente.

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, numa perspetiva de articulação entre as Unidades Curriculares *Seminário de Investigação Educacional e Prática Pedagógica Supervisionada B* (PPS B). Neste sentido, optou-se pela investigação no contexto de uma turma do 2º ano do 1º CEB, uma vez que o período de implementação da investigação decorreu ao longo da PPS B2, correspondente ao 1º CEB. Assim, para esta investigação delinearam-se finalidades, questões e objetivos de investigação relacionados com o contexto educacional em que se desenvolveu a PPS B2.

1.2 Finalidades do estudo, questões e objetivos de investigação

A sociedade ocidental de hoje apresenta-se em constante mutação, tornando-se impossível dominar todo o conhecimento, ou mesmo prever os que serão úteis no futuro (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000). Há, assim, a necessidade de dotar os jovens alunos de ferramentas que lhes permitam enfrentar a incerteza do futuro. Uma ferramenta imprescindível para os ajudar a compreender e interagir com o mundo que os rodeia, assim como a ultrapassar dificuldades futuras, serão as capacidades de PC que lhes permitirão tomar decisões de forma eficaz.

Neste sentido, reconhecendo a importância de se desenvolver as capacidades de PC dos alunos, este trabalho tem como finalidade desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto EDS, tendo por base a temática das plantas.

Em função desta finalidade pretende-se dar resposta às seguintes questões:

- Qual o contributo das atividades promotoras de PC na promoção deste tipo de pensamento nos alunos?
- Qual o contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos?
- Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC?
- Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC?

Subsequentemente às finalidades de investigação e às questões de investigação estabeleceram-se os seguintes objetivos:

- Recolher, selecionar e adaptar atividades para promover o PC, num contexto EDS, de alunos do 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito da temática das plantas abordada na área de Estudo do Meio.
- Implementar as atividades promotoras de PC produzidas.
- Avaliar se as atividades promotoras de PC implementadas contribuíram para os alunos mobilizarem capacidades de PC e para construírem/mobilizarem conhecimento científico.

1.3 Importância do estudo

Tal como referido no ponto 1.1 (Contexto do estudo), o quadro planetário atual caracteriza-se pelo rápido desenvolvimento científico e tecnológico, com implicação em várias áreas (Rodrigues, 2005). Assim a importância deste estudo advém, por um lado, da necessidade de formar indivíduos capazes de realizar uma leitura crítica da sociedade e de nela participarem de forma ativa e esclarecida. Ou seja, formar indivíduos literados cientificamente, numa perspetiva de cidadania ativa e democraticamente regida sobre questões científicas. Por outro lado, considerou-se escassa a oferta de propostas didáticas destinadas a alunos dos primeiros anos de escolaridade, que envolvam as dimensões EDS e PC, especialmente a propósito da temática das plantas.

Para além da escassez de propostas didáticas que envolvam as dimensões EDS e PC, teve-se em consideração o facto de o manual escolar se apresentar, ainda, como o principal recurso utilizado pelo professor na sala de aula, sendo mesmo este (manual) que, por vezes, determina o que, como e quando se faz. No entanto, como refere Martins (2002) por diversas vezes os manuais apresentam erros científicos que não são devidamente acautelados pelos professores, colocando em causa a qualidade do ensino/aprendizagem. Cachapuz, Praia e Jorge (2002) afirmam que noutros casos, falta uma definição clara e objetiva da questão-problema, colocando os alunos numa aprendizagem feita por parcelas e descontextualizada, porque não há um fio condutor. E ainda, segundo Alves (2005) estes (manuais escolares) apresentam propostas que não promovem explicitamente o PC.

No respeitante ao foco no PC, resgata-se Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) que fazem referência à escassez de atividades e materiais didáticos que “apelem de forma clara e fundamentada ao PC” (p. 41). Estes autores mencionam, também, que por vezes, a edição de atividades e materiais de aprendizagem que arrogam promover capacidades de PC não integram uma fundamentação teórica que explicita as opções metodológicas tomadas e quais as capacidades deste pensamento que visam promover. Neste quadro, não contribuem para a promoção de PC “de forma consciente, intencional e sistemática” (p.42).

Por forma a finalizar, aliado ao já referido, relembra-se que apesar de a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) (DEDS), caracterizada por “um conjunto de parcerias que procura reunir uma grande diversidade de interesses e preocupações sendo um instrumento de mobilização” e cuja ênfase central seria “o papel da Educação na busca comum pelo desenvolvimento sustentável” (UNESCO, 2004, p.9), ter

terminado no ano de 2014, assinala-se uma escassez de atividades e recursos didáticos que tenham como referência uma perspectiva holística em torno de EDS conducente a uma prática reflexiva dos alunos na “tomada de decisões conscientes e a adoção de atitudes responsáveis e de respeito para com os outros e o ambiente” (P. Sá, 2008, p. 15).

Neste quadro, tendo em consideração a finalidade deste estudo, desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), tendo por base a temática das plantas, espera-se que os resultados obtidos contribuam para testar o contributo das atividades promotoras de PC na promoção deste tipo de pensamento e na construção/mobilização de conhecimentos científicos nos alunos do 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico na área de Estudo do Meio.

Resultante das questões orientadoras deste estudo, espera-se, ainda, conhecer a opinião e representações dos alunos envolvidos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC no respeitante ao desenvolvimento de capacidades deste pensamento, construção/mobilização de conhecimentos científicos e à postura do professor estagiário investigador.

Excetuando a relevância desta investigação para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor estagiário investigador e considerando o quadro descrito, este estudo poderá ter importância para professores, uma vez que possibilita o acesso a atividades explicitamente promotoras de PC. Estas poderão ser um contributo para a possibilidade de se adequarem práticas educativas, recursos e estratégias, no sentido de se cumprir o curricularmente estipulado em relação ao PC.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No presente capítulo pretende-se clarificar os referenciais que norteiam esta investigação. Neste sentido, optou-se pela subdivisão do capítulo em quatro pontos relativos às temáticas orientadoras: i) Educação em ciências no Ensino Básico; ii) Educação para o Desenvolvimento Sustentável; iii) Pensamento Crítico; e iv) Pensamento Crítico e EDS.

2.1 Educação em ciências no Ensino Básico

A ciência desempenha um papel essencial nas sociedades contemporâneas.

Transforma as nossas maneiras de viver (Charpak, 1997, p.10).

2.1.1 Ciências nos primeiros anos de escolaridade

Segundo Afonso (2008) “a ciência transformou o mundo e o ambiente natural, mas também o modo como pensamos sobre nós próprios, sobre os outros e sobre o mundo que habitamos” (p.17). Neste sentido, torna-se pertinente que os indivíduos disponham de saberes científicos que lhes permitam compreender o mundo e tomar decisões democráticas, responsáveis e informadas.

A tomada de decisões relativamente a questões científicas que vão surgindo pode afetar toda a sociedade e não somente o indivíduo que decidiu. Assim, é imperioso que todos sintam responsabilidade em tomar decisões racionais e esclarecidas (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011a), fortalecendo o pensamento de que numa democracia todos os cidadãos têm um papel ativo a desempenhar, contrariando, assim, perspetivas educativas ultrapassadas que assentavam na formação de elites. Há a necessidade de que toda a população compreenda a sociedade em que vive (Martins, 2011), para agir de forma a resolver problemas pessoais, profissionais e sociais” (Martins, *et al.*, 2007).

Nesta linha, vários investigadores, agentes educativos e organizações têm defendido uma educação em Ciências alargada a toda a população, desde os primeiros anos de escolaridade (Martins 2002; UNESCO, 2003; Afonso, 2008; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins 2011a).

Para J. Sá (2002) a Educação em Ciências é essencial para a “estimulação do espírito humano, importante para o cidadão comum, enquanto parte integrante do seu desenvolvimento

intelectual, em vista da compreensão do mundo em que vivemos e da capacidade de resolver de forma crítica os problemas cada vez mais complexos de hoje” (p.33). Destacam-se, ainda, outros autores que partilham as ideias anteriormente referidas, como Harlen (1985), Charpak (1997), Pereira (2002) e Lopes (2003).

Neste âmbito, Martins *et al.* (2007, p.17) elencam várias razões para o ensino das Ciências nos primeiros anos de escolaridade:

- Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela atividade dos cientistas (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Martins, 2002; Pereira, 2002);
- Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e refletida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil) (Martins, 2002);
- Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo) úteis noutras áreas / disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais (Lakin, 2006; Tenreiro-Vieira, 2002);
- Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interação com a realidade natural (Santos, 2001; Fumagalli, 1998).

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2002), a Educação em Ciências pode situar-se na interação sistémica do contexto sócio/político/económico, com o contexto científico/tecnológico e com o contexto de educação/formação. Então, é importante uma adequada Educação em Ciências (formal e informal) de modo a assegurar o progresso social, cultural e científico/tecnológico. Na mesma linha J. Sá (2003) refere que a educação científica deverá fazer parte da educação básica de todos os alunos por forma a facilitar a integração dos indivíduos na sociedade, fazendo com que se sintam seguros, capazes de intervir ativamente na mesma, evitando sentirem-se “marginalizados”, e assim, preparados para viver neste mundo.

No entanto, nem sempre tem surgido consenso entre os agentes educativos sobre *o que, quando e como* se deve ensinar. Existe a consciência de que a escola deverá contribuir para a formação de indivíduos mais informados e interessados em acompanhar a evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos (Martins, 2011). Neste sentido, cabe à escola a criação de um ambiente aberto que promova a curiosidade, o interesse pela ciência e a participação de pessoas de todas as origens (Rocard *et al.*, 2007). Martins (2011) defende, ainda, que o “ensino

formal das ciências decorra com a imersão dos alunos na cultura científica do seu tempo” (p.26) por forma a prepara-los para a compreensão da dimensão científica dos fenómenos, bem como do contributo da Ciência para a cidadania. O conhecimento científico varia com os indivíduos (cada um tem o seu nível de conhecimentos), tal como o exercício da cidadania, ou seja, mais conhecimento implicará mais responsabilidade social (Martins *et al.*, 2007; Martins, 2011).

Apesar de atestada a essencialidade da Educação em Ciências importa referir que, para Martins (2010, p.1), “em Portugal é conhecida a menoridade da área de Ciências no currículo do 1º Ciclo, quer em tempo despendido, quer na fragilidade das aprendizagens alcançadas”. A mesma autora (2010) menciona que apesar desta situação ter evoluído com a integração das Ciências no Currículo Nacional (na área de Estudo do Meio), existem indicadores que evidenciam problemas reais sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências que importa inverter:

- 1 - Subvalorização do ensino das Ciências relativamente a outras áreas do saber (a leitura, a escrita e o cálculo);
- 2 - Insuficiência de recursos didáticos para alunos e professores que potenciem boas práticas de ensino e de aprendizagem;
- 3 - Formação insuficiente dos professores sobre a importância desta área e formas de a desenvolver;
- 4 - Investigação sobre Educação em Ciências nos primeiros anos menos desenvolvida do que para outros níveis de escolaridade (p.1).

Anteriormente, já J. Sá (2002) tinha afirmado que estes problemas reais se alastravam a outros ciclos de estudo. Existe a tendência de se valorizar o ensino da língua materna e da matemática, em detrimento de outras disciplinas, nomeadamente as Ciências Naturais que no 1ºCEB se encontram integradas na área de Estudo do Meio.

2.1.2 Perspetivas atuais

Segundo Weissmann (1993, citado por Martins, 2002, p.5) “o facto de metade dos conhecimentos científicos atuais terem sido produzidos durante a segunda metade do séc. XX” parece estar na base da mudança de uma Sociedade Industrial para uma Sociedade da Informação (ou do Conhecimento). Um dos traços mais marcantes da sociedade atual é a tecnologia da comunicação (Pereira, 2007), permitindo o acesso à informação em tempos e em espaços diversos e a um número crescente de pessoas (principalmente nas sociedades ditas de “primeiro mundo”) (Martins, 2002). A disseminação destas tecnologias tem contribuído enormemente para a democratização de muitos países, como atesta a “Primavera Árabe”, criando, um fosso entre a sociedade contemporânea e a sociedade da revolução industrial fortemente marcada pela estratificação social e pela exploração do Homem pelo Homem. Recursivamente, todas estas alterações fizeram com que houvesse “uma rejeição do modelo de escola inspirado na produção, [...] baseado na metáfora da linha de produção” (Pereira, 2007, p.489), de natureza fortemente mecanicista.

Assim, a caracterização das perspetivas atuais da Educação em Ciências acarreta a necessidade de compreensão da sociedade atual nos seus aspetos económicos, sociais e culturais, considerando as questões da globalização (Pereira, 2007).

Com as profusas mudanças sociais, económicas e culturais ocorridas no século passado, a Educação em Ciências orientada apenas para as elites e/ou para a formação de cientistas e de técnicos foi considerada inadequada por políticos, empresários e industriais (Tenreiro-Vieira, 2002). Nesse sentido, uma “Educação em Ciências, centrada na aquisição de conhecimentos, demonstrou ser, além de redutora, pouco eficaz no sentido de formar cidadãos cientificamente cultos e preocupados com as questões da atualidade” (Pereira, 2002 *in* Fartura, 2007, p.10). Neste quadro, tem surgido, ao longo das últimas décadas, a consciencialização sobre a necessidade de se repensar as finalidades desta Educação que estimulou uma “cultura para a Ciência escolar assente na literacia científica, para um público informado” (Martins *et al.*, 2007, p.18).

O termo *literacia científica* surgiu nos Estados Unidos da América, sendo por vezes utilizado como sinónimo de “alfabetização científica” (expressão mais em uso nos países francófonos) ou de “cultura científica” (expressão adotada pela UNESCO). Dada a sua abrangência concetual, resgatam-se três:

- Conforme Tenreiro-Vieira (2002), um indivíduo é cientificamente literado se conseguir “atuar em conformidade com dois princípios base”. Sendo um o uso de

“conhecimentos científicos e das capacidades de pensamento na tomada de decisões” e o outro refere-se “à compreensão das relações entre ciência, a tecnologia e as diversas esferas da sociedade” (p.190).

- Para Harlen (2006), trata-se de um indivíduo com uma “ampla compreensão das ideias-chave da Ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia-a-dia e a compreensão das vantagens e limitações da atividade científica e da natureza do conhecimento científico” (p. 6).

- Para a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), um indivíduo é literado cientificamente se possuir conhecimento científico e utilizar esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenómenos científicos e elaborar conclusões fundamentadas, compreendendo as características próprias da ciência enquanto forma de conhecimento e de investigação. Tem a consciência do modo como ciência e tecnologia influenciam os ambientes (culturais) e tem vontade de se envolver em questões relacionadas com ciência enquanto cidadão reflexivo (OCDE, 2009, p.14).

Vários argumentos têm sido utilizados para justificar a necessidade da Educação em Ciência para todos, conducente à aquisição de ferramentas básicas na perspetiva da literacia científica (Pereira, 2002), destacando-se as vertentes económico-políticas e sociais. A Educação Científica desempenha, desde os primeiros anos de escolaridade, um importante papel na promoção do desenvolvimento pessoal e social da criança.

Assumindo, assim, a literacia científica como o grande objetivo da Educação em Ciências e considerando que tal é incompatível, desde logo, com a finalidade exclusivamente propedêutica do ensino das Ciências, isto é, com uma Ciência escolar relevante só para prosseguir estudos científicos superiores (Acevedo-Díaz, 2004; Harlen, 2006a; Howe, Davies, McMahon, Towler e Scott, 2005 mencionado em Martins, *et al.*, 2006), podem considerar-se como finalidades da Educação em Ciências para todas as crianças tal como as concebe Martins *et al.* (2006, p.19):

- Promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano;
- Fomentar a compreensão de maneiras de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que tiveram (e têm) um grande impacte no ambiente material e na cultura em geral;
- Contribuir para a formação democrática de todos, que lhes permita a

compreensão da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas inter-relações com a sociedade e que responsabilize cada indivíduo pela sua própria construção pessoal ao longo da vida;

- Desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio científicas;

- Promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão grupal sobre questões tecnocientíficas e, por outro, são importantes para compreender e interpretar resultados de investigação e saber trabalhar em colaboração.

Cachapuz, Paixão, Lopes e Guerra (2008), revisitando Colucci-Gray e seus colaboradores (2006), mencionam uma perspetiva recente que aponta para um quadro do ensino das ciências, onde se pretende fazer a transposição da literacia científica para a literacia para a sustentabilidade, apoiando-se na problemática da complexidade e da controvérsia socio-ambiental. Segundo Parkin *et al.* (2004), um indivíduo literado para a sustentabilidade compreende a necessidade de um desenvolvimento sustentável, tem a capacidade de agir em favor do mesmo e é capaz de reconhecer as decisões e ações dos outros que favorecem isso.

Na perspetiva de Colucci-Gray e seus colaboradores (2006), há a necessidade de se comprometer os alunos com a conservação dos ecossistemas naturais dos quais dependem todas as necessidades humanas. Para estes autores, a Educação em Ciências deve ser promotora de uma consciência sobre a complexidade dos processos naturais e das suas relações não lineares. A compreensão destas relações entre os diversos elementos exige um conhecimento que não se pode restringir ao conhecimento das propriedades dos elementos isolados, pois este não permite prever o comportamento do sistema no seu todo.

Nesta linha da sustentabilidade, Costa (2013) defende que a educação científica deverá incluir, para além da dimensão científica, as dimensões filosóficas e éticas, tendo em vista que os cidadãos exerçam a sua cidadania de “forma informada, fundamentada, coerente e responsabilmente”.

2.1.3 Orientações curriculares

A Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) é o documento que rege o sistema educativo português, definindo a sua organização e elencando princípios gerais. Conforme estabelece o artigo 3º, à educação cabe, em traços gerais:

b) Contribuir para a realização do educando através do pleno desenvolvimento da personalidade, da formação de caráter e da cidadania (...); e) Desenvolver a capacidade para o trabalho e proporcionar, com base numa sólida formação geral, uma formação específica para a ocupação de um justo lugar na vida ativa que permita ao indivíduo prestar o seu contributo ao progresso da sociedade em consonância com os seus interesses, capacidades e vocação; l) Contribuir para desenvolver o espírito e a prática democráticos (...); g) (...) Proporcionar uma correta adaptação às realidades, um elevado sentido de participação das populações (...) (p. 2).

Para o ensino básico, a Lei aponta vários objetivos, destacando-se aqui os que se consideram mais relevantes para o contexto da área de Estudo do Meio:

- a) Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento dos seus interesses e aptidões, capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética (...);
- e) Proporcionar a aquisição de conhecimentos basilares (...);
- h) Proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade (...);
- i) Proporcionar a aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos responsáveis (...);
- l) Fomentar o gosto por uma constante atualização de conhecimentos (p.4).

O documento remete, assim, para a necessidade de se formar cidadãos com conhecimentos e com capacidades para exercerem uma cidadania ativa, consciente e responsável.

No 1.º CEB, a Educação em Ciências integra a área de Estudo do Meio e, com a extinção do *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001) (através do despacho nº17169/2011 de 23 de dezembro) a inexistência de Metas curriculares para esta área, prevalecem as orientações curriculares (Organização Curricular e Programas, ME/DEB, 2004). Este documento (Organização Curricular e Programas) apresenta os objetivos gerais do ensino básico, a estrutura curricular, os princípios orientadores da ação pedagógica e, ainda, os respetivos programas de cada área.

O referido documento apresenta três grandes objetivos, dos quais decorrem vários objetivos específicos. Apresentam-se, nos parágrafos seguintes, os objetivos específicos relacionados com atitudes ligadas à abordagem de assuntos de cariz científico.

Em relação à “dimensão das aquisições básicas e intelectuais fundamentais” (Ministério da Educação, 2004, p.14), o documento aponta como objetivos:

- Garantir a aquisição e estruturação de conhecimentos básicos sobre a natureza, a sociedade e a cultura e desenvolver a interpretação e a análise crítica dos fenómenos naturais, sociais e culturais.
- Incentivar a aquisição de competências para selecionar, interpretar e organizar a informação que lhe é fornecida ou de que necessita.
- Favorecer o reconhecimento do valor das conquistas técnicas e científicas do Homem (ME/DEB, 2004, pp. 14-15).

No que diz respeito ao terceiro objetivo geral, relacionado com a dimensão para a cidadania, desagregam-se os seguintes objetivos específicos:

- Promover o desenvolvimento de atitudes e hábitos de trabalho autónomo e em grupo que favoreçam:
 - a) a realização de iniciativas individuais ou coletivas de interesse cívico ou social;
 - b) a análise e a participação na discussão de problemas de interesse geral.
- Garantir a informação adequada à compreensão do significado e das implicações do nosso relacionamento com outros espaços socioculturais e económicos e suscitar uma atitude responsável, solidária e participativa (Ministério da Educação, 2004, p. 15).

Relativamente à ação pedagógica, são mencionados, no documento, princípios orientadores onde estão plasmadas algumas relações com orientações para a abordagem de

assuntos de cariz científico e tecnológico. Os princípios referidos indicam a necessidade de se promover uma educação escolar que possibilite aos alunos vivenciarem experiências de aprendizagem ativas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras (Ministério da Educação, 2004).

Quanto ao Programa de Estudo do Meio, apresenta-se com uma estrutura por blocos temáticos de conteúdos, explanando objetivos de ação, através dos quais poderão ser apreendidas diversas situações de aprendizagem. Apesar da sua sequencialidade, a leitura horizontal e vertical é possível (em função dos contextos e dos aprendentes) e adensou-se com os discursos da gestão flexível do currículo.

Constata-se que as orientações de Estudo do Meio indicam que o “meio local, espaço vivido, deverá ser o objeto privilegiado de uma primeira aprendizagem, já que nestas idades o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta” (p.101), devendo dar-se resposta às necessidades deste meio. Igualmente, refere que é “no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade de opiniões nela existentes que os alunos vão adquirindo a noção de responsabilidade perante o ambiente e a sociedade” (p. 102), devendo compreender gradualmente o seu papel enquanto agentes dinâmicos.

O programa em foco apresenta dez objetivos gerais, dos quais se destacam:

4 - Identificar problemas concretos relativos ao seu meio e colaborar em ações ligadas à melhoria do seu quadro de vida;

6 - Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação;

7 - Selecionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas);

8 - Utilizar diferentes modalidades para comunicar a informação recolhida (ME-DEB, 2004, p. 103).

2.2. Educação para o Desenvolvimento Sustentável

La educación para la sostenibilidad persigue, en definitiva, lograr una profunda revolución de las mentalidades (Vilches, Gil, Toscano e Macías, 2014)

2.2.1 Génese e evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável

Nos discursos políticos e educacionais, assiste-se hoje a uma *popularização* do termo *Desenvolvimento Sustentável* (DS), embora pareça não haver acordo nos significados que lhe são atribuídos (Costa, 2013). O DS surgiu num contexto externo à educação, todavia “a identificação da importância da educação para a promoção de uma forma de desenvolvimento mais sustentável é quase imediata” (P. Sá 2008, p.42). A associação do DS com a educação também não reúne consenso, pelo que julga-se pertinente analisar a emergência do conceito e clarificar o termo *Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (EDS).

A consciencialização do impacte ambiental fruto do crescimento económico terá surgido pela primeira vez no Relatório do Clube de Roma (1972), severamente criticado por defender que a sustentabilidade da vida na Terra seria o crescimento zero da economia e da população. Realizado com base nos resultados de um programa computacional que previa que a capacidade de manutenção do planeta seria excedida nos 100 anos seguintes, o relatório tinha como grande limitação o facto de não considerar a possibilidade das inovações tecnológicas poderem minimizar os impactes do crescimento económico e/ou populacional.

O conceito de DS surgiu anos mais tarde na Declaração de Cocoyoto (1974), começando a circular na esfera pública apenas em 1980 com a publicação do World Conservation Strategy (1980). Baker *et al.* (1997) e P. Sá (2008) corroboram a ideia de que a principal limitação do conceito apresentado nesse documento era a focalização na sustentabilidade ambiental, excluindo do primeiro plano os aspetos sociais e económicos. Volvidos sete anos, surgiu uma nova perspetiva veiculada pelo Relatório de Brundtland (1987) que defendia a compatibilidade entre a proteção ambiental e o crescimento económico, assim como a reflexão acerca da operacionalização de formas de desenvolvimento ambientalmente sustentáveis (WCED, 1987; Reid, 1995; Baker, 2006 mencionado em P. Sá, 2008). Neste documento, DS é definido como “desenvolvimento que consegue dar respostas às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das futuras de responderem às suas” (WCED, 1987,p.43) e, quase trinta anos depois, esta definição ainda prevalece.

O Relatório de Brundtland (1987) salienta a importância de respeitar os limites do planeta através de uma visão de globalidade intrinsecamente ligada à democracia e à equidade, ainda que não haja assentimento quanto à definição de DS que apresenta. Esta tem sido apontada, por autores como Baker (2006), Baker, Kousis, Richardson e Young (1998), Daly e Cobb (1990), O’Riordan (1981), Reid (1995), Sauvé (1999), como sendo demasiado vaga e ambígua, não permitindo “perceber o que este conceito implica na prática, quais os compromissos e custos que requer, para além da possibilidade de uso abusivo que poderá permitir” (P. Sá, 2008, p.44).

Esta imprecisão deve-se à combinação de “desenvolvimento” e “sustentabilidade”, termos por si só vagos e com significados diversos que variam consoante o contexto, pois desenvolvimento é comumente interpretado como “crescimento” devido à ligação tradicionalmente estabelecida com a economia (P. Sá, 2008; Correia, 2013). Atualmente, a organização das diferentes perspetivas de DS pode ser pensada em dois grupos, os quais assentam na relação do Ser Humano com a Natureza: a Perspetiva Ecocêntrica e a Perspetiva Antropocêntrica (Baker, 2006; Baker *et al.*, 1997; Caride e Meira, 2004). A primeira tem como fundamento “a valorização da natureza, considerando que a sobrevivência do ser humano depende dela” (Costa, 2013, p. 68). Isto é, as características diferenciadoras dos seres humanos em relação aos restantes seres vivos não são relevantes, sendo estes apenas mais uma espécie envolvida no ecossistema global e, por essa razão, os efeitos das suas ações repercutem-se neles próprios (Lima e Guerra, 2004). Quanto à segunda perspetiva (antropocêntrica), sobrevaloriza o Ser Humano e o desenvolvimento económico, considerando a necessidade de proteger os recursos naturais numa perspetiva de manutenção dos níveis de consumo e, daí que, a riqueza da Natureza é apenas valorizada pelo que pode proporcionar ao Ser Humano (P. Sá, 2008).

Estas duas conceções da relação Ser Humano/Natureza posicionam vários modelos de DS relativamente uns aos outros, mediante a terminologia DS Fraco, DS Forte, DS Ideal e DS Integral (Baker, 2006; Daly e Cobb, 1990; Ekins, 2000; Luffiego, García e Rabadán, Vergara, 2000; Reid, 1995), destacando-se este último por tentar conciliar diferentes dimensões de sustentabilidade (ambiental¹, social² e económica³).

¹ De acordo com Ekins (2000), a dimensão ambiental considera o crescimento económico incompatível com a manutenção da natureza, pois os recursos naturais são finitos, havendo a necessidade de alertar para o impacto da ação humana sobre os recursos naturais e vice-versa.

² Segundo Ekins (2000), a dimensão social define-se como a capacidade da sociedade manter as condições necessárias à reprodução, à construção e à manutenção da coesão social, sendo “norteada por uma cultura de paz e por valores de solidariedade e entreajuda” (Correia, 2013, p.70).

³ A dimensão económica é a capacidade de manutenção de uma condição de não declínio dos lucros, projetada indefinidamente no futuro (Archibugi e Nijkamp, 1998; Pezzey, 1992 citado por Ekins, 2000), valorizando “a compreensão das desigualdades existentes tendo em vista a equidade” (Correia, 2013, p.70).

Seguindo a linha de P. Sá, (2008), mais importante do que uma definição única e consensualizada é a necessidade de alcançar, de facto, o desenvolvimento sustentável, pois o termo “Desenvolvimento” “deveria ser sempre sinónimo de melhoria; qualidade (o que é diferente de quantidade, de posse material de algo); justiça social; equidade e respeito pelos Direitos Humanos e, tudo isto, deveria, sempre, ser “Sustentável” ou conservável, no tempo e no espaço” (p. 54).

2.2.2 Perspetiva atual

Como referido anteriormente, o conceito de EDS não reúne consensualidade, pelo que tentar-se-á disponibilizar uma perspetiva atual, partindo da análise anteriormente exposta.

Em dezembro de 2002, as Nações Unidas, reconhecendo a premência da Educação para a promoção do Desenvolvimento Sustentável, proclamaram a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) (2005 a 2014) assente em três grandes áreas: Sociedade, Ambiente e Economia, na convicção de que “education as key, a sine qua son, to sustainable development” (UN, 2004, p.14).

Estas três grandes áreas (Sociedade, Ambiente e Economia) estão interligadas pela Cultura, que segundo United Nations (2004) desempenha um papel relevante na definição de orientações e na construção de compromissos universais. Assim, pretende-se almejar a promoção de uma educação solidária “que supere a tendência de orientar comportamentos baseados em interesses de curto prazo (...) que contribua para uma correta perceção do estado do mundo que origine atitudes e comportamentos responsáveis e que prepare para a tomada de decisões fundamentadas” (Gil *et al.*, 2006, citado em Alves, 2009, p.33).

Esta visão das Nações Unidas havia já surgido em 1992 com a criação da Agenda 21, onde no capítulo 36 era referido que o ensino é fundamental para a promoção do DS, assim como para a promoção da consciência ambiental, de valores, de atitudes e técnicas consonantes com este e com vista à participação de todos na tomada de decisões (Nações Unidas, 1992). Revisitando o documento orientador da implementação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, pode verificar-se as características da EDS, as perspetivas em que assenta, as estratégias de implementação e a identificação de objetivos específicos. Por exemplo:

- Evidenciar a importância do ensino/aprendizagem no objetivo comum de perseguir o desenvolvimento sustentável;
- Estabelecer interações, trocas e redes de trabalho entre parceiros na EDS;
- Proporcionar espaços e oportunidades para refinar e promover a perspetiva, e a transição para o desenvolvimento sustentável – através de todas as formas de aprendizagem e consciencialização pública;
- Proporcionar o aumento da qualidade de ensino/aprendizagem na EDS;
- Desenvolver estratégias a todos os níveis que reforcem a capacidade de EDS (UN, 2004, p.26, tradução de P. Sá, 2008, p.75).

No mesmo documento surge uma definição de EDS essencialmente orientada por valores, de natureza holística e interdisciplinar, promotora de qualidade e de diálogos, de pensamento crítico e de capacidades de resolução de problemas. De igual modo, valoram-se todos os espaços de educação e processos de aprendizagem localmente relevantes e integradores, considerando a complexidade das interações entre a sociedade, a economia e o ambiente e integrando-as sob as perspetivas socioculturais, ambientais e económicas. Assim, a EDS é “uma temática bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente” (UN, 2004, p.46).

2.2.2.1 Características transversais

Num contexto de DS e de EDS, em que a educação assume um papel fulcral, os educadores têm necessariamente de refletir acerca da sua implementação. Apesar da polémica e da ambiguidade dos conceitos, parece haver relativo assentimento quanto às principais características a ter em consideração relativamente à EDS. P. Sá (2008) enumera sete:

- Implementação em contextos formais e informais de ensino e de aprendizagem (Arima *et al.*, 2004; Gutiérrez *et al.*, 2006; Shallcross, Loubser e Roux, 2006; DNUEDS, 2006a, 2006b);
- Promoção de interdisciplinaridade (Arima *et al.*, 2004; Hopkins e McKeown, 2005; Lencastre, 2000; Morin, 1999; Summers, Childs e Corney, 2005; Scoullos e Malotidi, 2004; Tilbury *et al.*, 2002; Vargas, 2000);
- Orientação *por* e *para* valores (Ospina, 2000; Tilbury *et al.*, 2002; Arima *et al.*, 2004);
- Recurso à diversidade metodológica;
- Orientação por princípios e processos democráticos;
- Promoção da compreensão científica e tecnológica das problemáticas abordadas;
- Promoção do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas (Arima *et al.*, 2004; Scoullos e Malotidi, 2004), de modo a que os cidadãos possam lidar com dilemas e desafios colocados pelo mundo de hoje.

A mesma autora (2008), partilhando das opiniões de Hopkins (2001) e McKeown (2005), afirma que para ocorrer uma mudança de atitudes e consequentemente da atual situação crítica do planeta, há a necessidade de que a EDS seja implementada desde os primeiros anos de escolaridade. Deve prolongar-se ao longo da vida em todos os cotextos de educação, tendo em consideração conteúdos, contextos, estratégias, capacidades e competências numa perspetiva multi, inter e transdisciplinar e evidenciando as interações entre os domínios fundamentais da

sustentabilidade – ambiente, sociedade e economia. Neste sentido, todos os educadores se apresentam como fundamentais para a promoção da compreensão das problemáticas que enfrentamos e para a consciencialização sobre a responsabilidade do Ser Humano na situação planetária

No respeito às orientações curriculares que evocam a EDS, no documento *Organização Curricular e Programas* do 1.º CEB, os princípios orientadores relativos ao ensino de ciências, mais especificamente à área de Estudo do Meio, referem que:

É no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade das opiniões nela existentes que os alunos vão adquirindo a noção da responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem, compreendendo, gradualmente, o seu papel de agentes dinâmicos nas transformações da realidade que os cerca (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

A importância dos educadores/professores no domínio da EDS é enfatizada por vários autores. Daí que, apesar do currículo do ensino básico remeter para a EDS é necessário desenvolver mais esforços em torno desta temática. Assim a UNESCO salienta que:

a formação contínua de professores deve contemplar o desenvolvimento de competências profissionais no domínio da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, aconselhando-se que todas as ações de formação, até 2007, sejam enriquecidas com conteúdos neste domínio e que, a partir de 2010, incluam obrigatoriamente um módulo de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS, 2006, p18, citado em P. Sá, 2008, p. 4).

Segundo Martins e seus colaboradores (2010), para a implementação da EDS é fundamental a compreensão das orientações, finalidades e das temáticas/problemáticas a trabalhar, assim como das interações que entre elas se estabelecem.

Neste sentido, julga-se premente a nomeação de algumas temáticas que poderão ser abordadas, tendo em conta as três grandes áreas da EDS – sociedade, ambiente, economia aglutinadas pela cultura: direitos humanos; igualdade de género; diversidade cultural; saúde

pública; perda de recursos naturais; sobreexploração dos recursos naturais; alterações climáticas; perda de biodiversidade; equilíbrio comercial; redução das assimetrias económicas; impacto da atividade humana nos ecossistemas (UNESCO, 2004; Tibury e Wortman, 2004; Martins *et al.*, 2010).

Na linha de Silva (2013, p. 21), no respeitante ao desenvolvimento de atividades didáticas, os docentes devem ter como preocupações centrais:

i) proporcionar uma visão global e promover uma consciencialização da inter-relação ambiente, sociedade, economia, cultura, ciência e tecnologia (UNESCO e ICSU, 1999; S. M. Sá, 2007; P. A. Sá, 2008). Os temas escolhidos devem mostrar os “problemas sócio ambientais que se evidenciam tanto a nível local como global” (Martins, *et al.*, 2010, p. 11) e);

ii) propor situações/questões-problema que permitam envolver os alunos na “adoção de atitudes e comportamentos socialmente justos e ecologicamente sustentáveis” (Martins, *et al.*, 2010, pp. 18-19) e que permitam promover “o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e de tomada de decisão” (Martins, *et al.*, 2010);

iii) envolver os alunos na resolução de problemas relacionados com os desequilíbrios ambientais provocados pelo ser humano, ampliando “a noção da responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem” (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

2.3. Pensamento Crítico

Pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer (Ennis, 1985, p.45).

2.3.1 Das origens à atualidade: breve resenha histórica

Na área de estudo do pensamento crítico são muitos os acadêmicos que se destacam (Beyer (1984), Ennis (1985), Kurfiss (1988), Resnick (1987), Swartz e Perkins (1990), Paul (1994), Halpern (1996), Piette (1996) e Hatcher e Spencer (2000)). Porém, de acordo com Tenreiro-Vieira (2014, p.31) a “conceptualização e definição de Ennis (1987) afigura-se como uma das mais amplamente reconhecidas e usadas”. Para Ennis (1985), as palavras-chave “prática”, “reflexiva”, “sensata”, “crença” e “ação” são as que melhor permitem mapear o conceito, as quais se combinam na definição “pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (Ennis, 1985, p.45). Desta forma, compreende-se que é “um pensamento virado para a resolução em direção à ação, ou seja, é uma atividade prática” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001, p.27). Os mesmos autores (2001) apontam o processo reflexivo e a avaliação como “características-chave” deste pensamento.

Para Vieira (2003) qualquer definição deverá atender à multiplicidade de tradições e de correntes pedagógicas, o que despoletou, inclusive, o aparecimento de diversas taxonomias com o objetivo de identificar as capacidades deste tipo de pensamento. Entendendo-se o termo *capacidade* como sendo o potencial de um indivíduo para pensar, aprender e realizar determinada tarefa. O mesmo autor refere a operacionalização exaustiva, organizada e clara de capacidades propostas por Ennis na sua taxonomia, a qual poderá ser consultada em Apêndice A.

Julga-se necessário salientar a diferença entre “pensamento crítico” e “pensamento criativo”, dado que por vezes são tidos como semelhantes na sociedade. A dissemelhança reside na ausência de avaliação e de reflexão, inerente ao pensamento criativo, o que o diferencia do pensamento crítico, pois este responde a problemas de forma sensata e ponderada, tendo em conta o impacto dessa mesma resposta. Pelo contrário, o pensamento criativo não contempla a capacidade avaliativa e reflexiva. No entanto, Ennis afirma que pode ser um auxiliar, por vezes, do pensamento crítico na busca de respostas adequadas para os problemas (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001).

Sobre pensamento crítico existem três tradições de teorização e de investigação - (a) filosófica, (b) psicológica e (c) educacional (Sternberg, 1989) -, interessando particularmente esta última devido ao contexto deste estudo.

Para Vieira (2003), é “após os trabalhos de Dewey [...] nos anos 80 que o ensino do pensamento crítico, enquanto movimento ideal e educacional, ganha força” (p.35), havendo a preocupação de teorizar, mas também de facilitar a sua promoção nos alunos. Vieira (2003, p.35), citando Hare (1999), aponta vários aspetos que justificam a sua emergência como movimento educacional:

o facto de muitos relatórios publicados revelarem que persistem nas salas de aula as rotinas, nas quais os estudantes são incapazes de aplicar o que conhecem na solução de problemas e não são tratados com o respeito que merecem pessoas capazes de independência intelectual; (ii) o reconhecimento de que os enviesamentos, a inveja e a intolerância necessitam do pensamento crítico para uma educação moral das sociedades plurais que querem evitar a tradicional doutrinação; e (iii) uma crescente perceção de que os estudantes terão de enfrentar um futuro incerto com empregos em transformação rápida que exigem adaptação, recursos e autonomia.

A tradição educacional é “marcada pela observação de como as crianças na sala de aula e como as capacidades de pensamento crítico podem ser desenvolvidas” (Fartura, 2007, p.30). Segundo Arens (2001), parafraseado por Fartura (2007), os métodos da tradição educacional têm a origem no método socrático, ou seja, considerando o raciocínio e o diálogo como peças fundamentais ao processo de ensino e de aprendizagem. Da mesma forma, Dewey é um dos pensadores do início do século XX mais associado à promoção do pensamento crítico (assente na reflexão), deixando descritas uma panóplia de estratégias para o seu desenvolvimento contextualizado em sala de aula, de que é exemplo a aprendizagem baseada em problemas.

Atualmente muitos autores, como Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), referem a existência de um movimento explícito de ensino do pensamento crítico (*surgido* nos EUA no início dos anos 80 e expandido para a Europa na década de 90), sendo disso indicadores as inúmeras investigações, os registos escritos (artigos e livros), os próprios programas curriculares e a dinamização alargada de eventos científicos (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b).

Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) recorrem a Boyer (1983) para explicitar outro fator igualmente determinante para o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico dos alunos, o qual se prende com o facto de diversas instituições educacionais identificarem essa necessidade e darem ênfase à sua promoção em todos os níveis de ensino.

Alguns autores como Boisvert (1999, citado por Vieira, 2003; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b) sustentam que o ensino do pensamento crítico passou por três fases distintas, as quais parecem corresponder às três últimas décadas do século passado. A primeira (antes dos anos 80) em que as capacidades do pensamento crítico “a ensinar” era escolhida como objetivos. A segunda fase (durante os anos 80) ficou marcada por uma preocupação sobre os processos de pensamento crítico e criativo na resolução de problemas, na tomada de decisão e na investigação. A última fase (apontada por Boisvert, 1999, citado por Vieira, 2003; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b) caracteriza-se pela aplicação de capacidades e de processos de pensamento crítico a uma diversidade de situações do mundo escolar e da vida pessoal dos alunos.

Apesar de ser encarado pela comunidade científica “como um movimento emergente, diversos estudos sustentam que o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico não é uma prática comum nas salas de aula” (Fartura, 2007, p.31). Por este motivo, “a maioria dos alunos não aprende a pensar de forma reflexiva e crítica porque tal não lhes é ensinado ou encorajado” (Vieira, 2003, p. 38), originando que muitos deles encarem a escola como um local onde lhes é dito o que devem estudar (e pensar) para ter sucesso (Paul, 1993). Fartura (2007) acrescenta que, a manter-se esta situação, no futuro a sociedade pode deparar-se com indivíduos incapazes de se adaptarem à rápida transformação da sociedade.

2.3.2 Promoção do pensamento crítico nos primeiros anos de escolaridade

2.3.2.1 Porquê

Admitindo que “o objetivo primeiro da escola e talvez o mais singular é o de promover o desenvolvimento intelectual dos alunos ensinando-os a pensar, crítica e criativamente, para que aprendam eficazmente a tomar decisões face a problemas que os confrontam” (Valente, 1989, p. 41), torna-se imperioso repensar as metodologias didáticas. Aliando a este facto o da sociedade ocidental de hoje apresentar-se em constante mudança, torna-se impossível ter acesso e dominar todo o conhecimento, ou mesmo realizar uma previsão dos que serão úteis no futuro (Tenreiro-Vieira, 2001). Nesse sentido, urge preparar os alunos “para lidar, nos diferentes contextos profissionais, com as novas exigências da sociedade” (Figueiroa, 2014, p.266), assim como dotá-los de ferramentas que, devidamente mobilizadas, possam ajudar a ultrapassar dificuldades que o *futuro* (inevitavelmente) lhes colocará.

Vieira (2003, parafraseando Tenreiro-Vieira, 2001) refere mesmo que “nunca antes houve tanta necessidade de preparar os alunos para enfrentarem o fluxo dinâmico e imprevisível da desatualização de conhecimentos científicos e técnicos” (p. 7).

Outro aspeto que atesta a pertinência da promoção das capacidades de pensamento crítico advém da própria natureza das democracias ocidentais que têm como suporte a cidadania ativa. Isto significa que os cidadãos devem ter capacidade para atuar e para intervir de forma coerente e racional, o que vai ao encontro dos auspícios do pensamento crítico. Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), Ennis (1996) defende que a democracia deve ser encorajada e preservada, implicando cada indivíduo na responsabilidade de tentar tomar decisões racionais, isto é, de tentar pensar criticamente sobre questões cívicas.

A sociedade deste século XXI é marcada também pela rápida disseminação da informação, mas nem sempre proveniente de fontes fidedignas, o que corrobora a necessidade de que o cidadão tenha a capacidade de interpretar e construir o seu próprio conhecimento. O exponencial desenvolvimento científico e tecnológico acarreta a imprescindibilidade de que os indivíduos tomem decisões sobre diversas questões (do foro pessoal, profissional e social), “raciocinando logicamente sobre o tópico em causa de modo a detetar incongruências na argumentação ou no sentido de suspender a tomada de decisão no caso de parecer haver evidência insuficiente para traçar e sustentar uma conclusão” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001, p. 16).

Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, p.52) acrescentam, ainda, que “a investigação que tem vindo a ser realizada nas últimas décadas evidencia que o pensamento crítico pode contribuir

para a melhoria da qualidade de vida de cada um e de todos no seu contexto social e cultural”.

Pelo anteriormente elencado, importa dinamizar um processo de ensino e de aprendizagem que inclua dispositivos pedagógicos e didáticos que possibilitem a promoção e o desenvolvimento do PC. Em Portugal, as diretrizes da Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) sustentam a importância de desenvolver capacidades de pensamento crítico dos alunos.

No que concerne ao ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente à área das Ciências, o programa de Estudo do Meio (naturalmente agregador, incluindo Ciências Naturais, História, Geografia, Cidadania) apresenta objetivos gerais que apontam para o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico, por exemplo “utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação” (ME, 1990, p. 103).

A promoção de capacidades de PC em contexto curricular acarreta vantagens na formação do aluno. Segundo Browne e Keeley (2000), Abrami *et al.* (2008) e Genç (2008) (parafraseados em Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b), estas capacidades poderão ser úteis quando os alunos são solicitados a:

- react critically to an essay or evidence presented in a text;
- assess the quality of reading or of discourse;
- build an argument;
- write an essay based on previous reading or;
- participate in class (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b, p.45).

2.3.2.2 Como

Neste ponto surge a (tão usual) indagação de “Como promover o pensamento crítico nas aulas de ciências?”, ao que Tenreiro-Vieira (1999) aponta quatro dimensões essenciais e que reúnem algum consenso na comunidade científica.

A primeira dimensão “reside no fornecimento de metodologias que permitam ao professor construir atividades de aprendizagem e/ou materiais curriculares promotoras de pensamento crítico” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001, p.36). Isto porque à data havia uma carência notória destes materiais no mercado e os existentes, na sua maioria, não estavam devidamente fundamentados. Os “recursos didáticos focados explicitamente no PC, são ainda escassos e muito

dos que existem são de difícil acesso e/ou não estão adaptados à realidade dos alunos portugueses” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014, p.52). Neste sentido, para a delineação e para o estabelecimento de metodologias, os autores propõem uma metodologia sustentada em resultados de investigação e o uso de taxonomias, nomeadamente a de Ennis.

A segunda dimensão refere-se à dinamização de atividades de aprendizagem consideradas promotoras de pensamento crítico, como “o debate sobre questões controversas, a análise focada no pensamento crítico de artigos de jornais ou revistas, jogos de papéis, escrita de ensaios argumentativos, pesquisa de informação em diversas fontes e trabalho laboratorial” (Fartura, 2007, p.36). A terceira dimensão prende-se com as estratégias que os docentes utilizam, considerando que as capacidades de pensamento crítico devem ser promovidas de forma explícita. Tenreiro-Vieira (2000) considera que os debates, os jogos de simulação, a tempestade de ideias, os mapas conceituais e o questionamento baseado em questões promotoras do uso de capacidades de pensamento crítico são das estratégias mais relevantes. A quarta dimensão tem a ver com o ambiente de sala de aula, onde os alunos devem ser convidados a expressar as suas opiniões e a discutir diferentes pontos de vista (de forma fundamentada), o qual é tido como mais favorável ao desenvolvimento do pensamento crítico. Para que a promoção do pensamento crítico das crianças e dos jovens se revele um processo profícuo é fundamental “selecionar materiais, atividades e estratégias potencialmente favoráveis ao atingir desse propósito” (Fartura, 2007, p. 37). Na opinião de Alves (2005), esta seleção não deverá restringir-se aos manuais escolares, uma vez que (na sua generalidade) não apelam explicitamente ao desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico.

De forma geral, existem diferentes abordagens para o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico, sendo uma das mais utilizadas a de “curso separado” e a “infundida” (Vieira, 2005). A primeira defende o ensino do pensamento crítico de forma separada das disciplinas curriculares, enquanto a segunda “preconiza que o ensino de pensamento crítico deve ser inserido no contexto de cada uma das disciplinas” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001, p.31), pelo que dadas as características deste trabalho será a que se privilegiará como alicerce ao estudo empírico.

Para Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), a abordagem da “infusão” apresenta três vantagens: (1) contribui para o desenvolvimento de capacidades, mas também para a compreensão de domínios científicos, pois como atesta Ennis (1987) não se pode esperar que alguém que não domine o conteúdo seja bom a fazer juízos de valor ou a argumentar; (2) tem maior impacto no desempenho dos alunos devido à contextualização e (3) não carece da criação de uma nova

disciplina.

Segundo Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011b), com o objetivo de promover o PC dos alunos nas aulas de ciências, os professores devem recorrer a estratégias de ensino e atividades de aprendizagem que incidam sobre o envolvimento deste pensamento. Os mesmos autores referem alguns exemplos como: participar em discussões; escrever artigos afirmando uma posição; e analisar notícias de jornais sobre situações socio-cientificamente controversas (p.51).

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011b), mencionam, ainda, que os alunos devem ser solicitados a:

- generate relevant knowledge, using credible sources,
- state an informed position;
- construct valid arguments and contra-arguments based on accurate evidence;
- analyze arguments and contra-arguments; and
- ask and answer questions that clarify or challenge (p.51).

2.4. Pensamento crítico e EDS

Uma das características transversais da EDS referida por vários autores é que esta deve promover o pensamento crítico, “de modo a que os cidadãos possam lidar de forma confiante com os dilemas e desafios colocados pelo mundo de hoje” (P. Sá, 2008, p.80).

Para uma abordagem eficaz da EDS é necessária uma “metodologia ativa e práticas de sala de aula que promovam a discussão, o confronto com as preconcepções, a reflexão sobre a sua adequação face às questões em causa e a, eventual, tomada de posições” (Figueiredo, 2006,p.5). No contexto EDS os alunos são confrontados com problemas de âmbito económico, social e ambiental, surgindo, assim, oportunidades para estes refletirem, formularem opiniões, apresentarem soluções e tomarem decisões sobre problemas do mundo. Estas práticas quando orientadas nesse sentido poderão ser potenciadoras das capacidades de pensamento crítico.

No respeitante a PC, resgata-se a perspetiva de Tenreiro-Vieira (2001) para quem o pensamento crítico é a pedra basilar na formação de indivíduos capazes de se realizarem enquanto pessoas, socialmente intervenientes e com capacidade de resposta às dinâmicas e exigências da sociedade atual. Como justificação para a ligação deste tipo de pensamento à EDS refere-se a perspetiva de Aikenhead (1985, citado em *Vilches, Gil-Pérez, Toscano e Macías, 2014*) que exalta o facto de esta Educação dever preparar para a tomada de decisões de forma informada. Indo mais longe Gil, Toscano e Macías (2006) afirmam que EDS contribui para uma correta perceção do mundo e origina atitudes e comportamentos responsáveis que preparam para a tomada de decisões fundamentada.

Tendo em conta o exposto, entende-se que existem convergências entre os referenciais em análise que justificam uma abordagem da temática das plantas num contexto EDS com orientação para a promoção/desenvolvimento de PC.

Vários autores têm desenvolvido estudos no âmbito da Educação em Ciências com enfoque CTS (Ciência–Tecnologia-Sociedade), PC e EDS, com finalidades diversas. Apresentam-se, de seguida, alguns estudos com as orientações referidas no desenvolvimento da sua investigação.

Vieira (2003) desenvolveu um estudo centrado no desenvolvimento de um programa de formação de professores principiantes do 1º e 2º CEB para uma educação CTS/PC.

Alves (2005) realizou um estudo com o intuito de caracterizar os manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação Ciência–Tecnologia–Sociedade e ao Pensamento Crítico – [CTS/PC].

Oliveira (2011), desenvolveu uma investigação orientada para o desenvolvimento

(concepção/produção, implementação e avaliação) de recursos didáticos para alunos do 1º e 2º anos de escolaridade, do 1º CEB, com orientação CTS/PC, em contexto da interdisciplinaridade entre as Ciências, a Matemática, a Língua Portuguesa, as Expressões e as TIC.

Silva (2013), no seu estudo, centrou-se na concepção, produção, implementação e avaliação de atividades de ciências com orientação CTS/PC, num quadro EDS, para alunos do 1.º ano de escolaridade.

Da bibliografia pesquisada, verificou-se que os estudos recentes realizados no âmbito da Educação em Ciências (e em outras áreas) no EB optaram por convergir diferentes orientações: CTS/PC; EDS/CTS; CTS/PC/EDS. No entanto, a existência de estudos que se centrem em orientações PC/EDS são, ainda, incipientes. Neste sentido, eleva-se a importância da realização deste estudo cuja finalidade se relembra “desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto EDS”.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

No presente capítulo apresenta-se a metodologia do estudo; inicia-se com a referência à natureza da investigação, seguida da caracterização dos participantes. Posteriormente, explana-se a descrição do estudo com o respetivo planeamento, assim como as técnicas e instrumentos utilizados na recolha dos dados. Por último, refere-se a técnica privilegiada na análise dos dados.

3.1 – Natureza da investigação

O presente estudo, cuja finalidade era desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto EDS, tendo por base a temática das plantas, está enquadrado numa metodologia qualitativa e num plano de investigação-ação (I-A).

Trata-se de uma investigação qualitativa porque é descritiva, coloca a ênfase no processo e na atribuição de significado; a fonte de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal e a análise de dados é feita de forma indutiva (Bogdan e Biklen, 1994). Na perspetiva de Carmo e Ferreira (1998) este tipo de investigação permite, ainda, uma recolha de dados rica em pormenores descritivos e as questões de investigação levam à compreensão de fenómenos naturais. Ou seja, a “teoria surge à *posteriori* dos factos e a partir da análise dos dados, fundamentando-se na observação dos sujeitos, na sua interpretação e significados próprios e não nas conceções prévias do investigador” (Creswell, 1994, citado em Coutinho 2011, p. 26). Assim, entende-se que “a preocupação central não é a de se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos podem ser generalizados” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 66).

Como referido, o estudo assenta num plano de I-A. Seguindo a linha de Coutinho (2011) esta metodologia é de natureza interventiva e transformadora, com o objetivo de compreender, melhorar e reformar práticas (Ebbut, 1985). Cabe aos “investigadores da investigação-ação recolher dados a bem de determinada causa social, fazendo-o com o objetivo de modificar as práticas existentes” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 296). A I-A caracteriza-se, ainda, por uma “estreita colaboração e participação entre investigador e investigados na investigação” (Coutinho, 2011, p. 29).

O presente estudo teve como objetivo melhorar as práticas de ensino, essencialmente do professor estagiário investigador, assim como a compreensão de fenómenos educativos relacionados com a promoção de capacidades de PC e de mobilização/construção de conhecimentos científicos. A preocupação no cerne da motivação para esta investigação adveio da pouca atenção dada à EDS e à promoção de PC, especialmente em conjunto, nas práticas educativas atuais. Assim e dado que para o ensino das ciências existe a necessidade de compreender a sociedade atual nos seus aspetos económicos, ambientais e sociais e culturais, considerando as questões da globalização (Pereira, 2007) e dada a necessidade de formar cidadãos capazes de tomar decisões e resolver problemas que abranjam estas áreas. Com esta investigação-ação pretendeu-se melhorar as práticas de ensino que foquem estas perspetivas.

Este plano de investigação é caracterizado, segundo vários autores (destacando-se Kemmis (1989)), por uma espiral sucessiva de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. Importa salientar que o presente estudo não comportou mais do que um ciclo, sobretudo, devido à duração de Prática Pedagógica Supervisionada B2, contexto em que se insere a realização do estudo e cuja duração foi de aproximadamente três meses, afigurando-se, assim, como insuficiente para a realização de um novo ciclo.

3.2 Caracterização do contexto de intervenção: da escola aos alunos

Este estudo foi realizado no âmbito da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS B2), do curso de Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB. O seu desenvolvimento teve lugar numa escola pública do 1º CEB, mais concretamente na Escola Básica das Barrocas do Agrupamento de Escolas de Aveiro, situada na União de Freguesias de Glória e Vera Cruz (Aveiro), podendo considerar-se que está inserida num meio predominantemente urbano.

O edifício escolar tem dois pisos. No primeiro existem quatro salas de aula, dois átrios, um gabinete para reuniões, duas salas de arrumos, um polivalente com balneários e uma casa de banho para professores, uma para deficientes e quatro para os alunos. É também neste piso que funciona a Unidade Especializada de Apoio à Multideficiência. O piso superior é composto por seis salas de aula, dois átrios, uma sala de professores, um refeitório (onde são servidas as refeições que são distribuídas por uma empresa subcontratada), uma biblioteca, um laboratório de ciências e quatro pequenas salas para arrumos.

No exterior situa-se o edifício do jardim-de-infância e existe um recreio espaçoso onde predomina o piso em terra batida. O recreio é composto por um campo de futebol, um parque infantil com chão amortecedor, uma estufa e uma área para jardinagem descoberta. Todo o perímetro encontra-se delimitado por um gradeamento.

No que concerne aos recursos humanos, há dez professores titulares de turma, dois professores de Educação Especial e um docente de apoio educativo. O núcleo de pessoal não docente tem quatro assistentes operacionais. Quanto aos discentes, existem dez turmas: duas a lecionar o primeiro ano, duas o segundo e seis os terceiro e quarto anos de escolaridade.

A leção das aulas no âmbito da PPS B2 e a dinamização das sessões do projeto de investigação foram desenvolvidas com alunos do 2º ano de escolaridade, as quais decorreram, em grande parte, numa sala de aula situada no 2º piso que está voltada a sul. Esta encontra-se equipada com dois computadores (um com ligação à *Internet*), um sistema de áudio, um quadro interativo, uma impressora e um quadro branco. Existem dois armários para arrumação e duas estantes, uma delas, dividida em vários espaços com o nome dos alunos, de modo a que possam guardar os seus próprios materiais.

As paredes da sala estão revestidas com placards de cortiça que se destinam sobretudo para exposição dos trabalhos realizados pela turma.

Em traços gerais, a sala de aula encontra-se organizada de modo a facilitar a circulação dos docentes e dos alunos, assim como a garantir, a todos os alunos, visibilidade quer para o quadro branco, quer para o quadro interativo, ambos situados na mesma parede). As mesas de trabalho (duplas) e respetivas cadeiras dispõem-se em quatro filas, ressalvando-se que não são adaptáveis aos alunos, sendo de dimensões fixas.

Relativamente à disposição dos alunos, apresenta-se uma ilustração em anexo (Anexo I).

De referir que algumas sessões do projeto foram realizadas no laboratório da escola que também se encontra no 2º piso, voltado a norte. Este está equipado com um quadro negro e giz, cinco mesas redondas (de altura fixa) e cadeiras (também de altura fixa). Existem ainda bancadas com saída de água e armários com material laboratorial diverso: microscópio, laminas, lamelas, pipetas, provetas, vidros-de-relógio, copos graduados, tinas, pilhas, lâmpadas, cabos, etc. As paredes brancas têm expostos alguns trabalhos realizados pelos alunos.

A turma do 2º ano, onde foi realizado o estudo, é composta por 22 alunos (14 do género masculino e 8 do género feminino), com idades dos 7 aos 9 anos de idade (dois com 9 anos, nove com 8 anos e onze com 7 anos) como evidencia o quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição dos alunos por idade e género

	7 anos	8 anos	9 anos	Total
Feminino	4	3	1	8
Masculino	7	6	1	14

Com exceção de um aluno (A18), todos frequentam o segundo ano pela primeira vez.

Duas das alunas (A1 e A2) apresentam necessidades educativas especiais, beneficiando de medidas previstas no Decreto-Lei n.º3/2008, de 7 de janeiro, ao passo que o aluno A18 encontra-se ainda em processo de avaliação. Salienta-se que o aluno A19 não tem como língua materna o português e, apesar de ter vindo para Portugal há mais de um ano, apresenta, ainda, muitas dificuldades no domínio escrito e oral do português. Apesar destes alunos participaram em todas as sessões, os dados obtidos não foram considerados no estudo, pelas razões anteriormente expostas e às quais se acrescenta o facto de nem sempre estes alunos se encontrarem na sala de aula devido ao apoio que lhes é solicitado.

A turma tem um horário de 25 horas semanais, divididas em períodos de 5 horas diárias (das 9h às 10h30min, das 11h às 12h e das 13h30min às 16h). O horário curricular (semanal) contempla 8h de Português, 7h de Matemática, 3h de Estudo do Meio, 4h de Expressões, 2h de

Apoio ao Estudo e 1h de Oferta Complementar (Anexo II). Há ainda alguns alunos que frequentam, na escola, atividades de enriquecimento curricular, duas vezes por semana, das 16h30min às 17h30min, cuja oferta abrange Inglês (10 alunos), Desporto (10 alunos) e Artes e Palco (nove alunos).

De acordo com o Projeto Curricular de Turma e com as observações realizadas no decorrer da PPS B2, com exceção das alunas A1 e A2, a generalidade dos alunos acompanha o ritmo de trabalho que a professora titular e os professores estagiários estimulam, apresentando um desempenho globalmente bom.

No que respeita à área de Estudo do Meio, e considerando-se apenas um instrumento de avaliação (teste intermédio), aplicado no final do segundo período letivo pela professora titular, a grande maioria dos alunos (19) teve desempenho acima de 75% e somente um abaixo de 50%. Atendendo a outros parâmetros como a participação, a realização de tarefas propostas e o empenho, de acordo com a professora titular, a avaliação de todos os alunos que integraram este estudo é positiva.

Em relação ao desenvolvimento da intervenção no contexto da investigação realizada, esta ocorreu em ambientes de ensino e de aprendizagem formais, não-formais (Ria de Aveiro) e informais (duas sessões em que foi solicitado aos alunos que realizassem em casa). O Quadro 2 especifica os locais no âmbito de cada contexto de intervenção em função das experiências de aprendizagem, correspondendo a maior área gráfica àqueles que foram privilegiados.

Quadro 2 – Locais no âmbito de cada contexto de intervenção

Formal		Não-Formal	Informal
Sala de aula	Laboratório da Escola	Saída de campo	Casa

3.3 Descrição do estudo

Neste ponto dar-se-á enfoque ao desenvolvimento das atividades, explicitando a conceção, a produção, a implementação e a avaliação das mesmas. As atividades foram implementadas durante o período de intervenção letiva no contexto de Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS B2). Apresenta-se, no Quadro 3, o cronograma de desenvolvimento do estudo.

Quadro 3 – Cronograma de desenvolvimento do estudo

	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Planeamento					
Produção					
Implementação					
Avaliação					

3.3.1- Planeamento e produção de atividades promotoras de PC

Decorrente da finalidade e das questões do estudo, desenvolveu-se uma sequência didática composta por diversas sessões que englobavam atividades promotoras de PC num contexto EDS.

Considerando o contexto onde decorreu a sua implementação, era imperioso que as sessões fossem ao encontro das orientações curriculares em vigor neste ano letivo (2013/2014). Para esse efeito, procedeu-se à análise do Programa do 1.º CEB, especialmente na área de Estudo do Meio, com o objetivo de selecionar o(s) Bloco(s) em foco na sequência didática. De igual modo, teve-se em atenção o Planificação Anual de Turma para a área de Estudo do Meio e, pelo potencial para o desenvolvimento das sessões, optou-se por situar a atuação curricular no Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural, tendo como temática aglutinadora as plantas.

A escolha da temática, apesar de pedagogicamente intencional, baseou-se ainda no interesse e na curiosidade que crianças desta faixa etária apresentam relativamente aos seres vivos e no facto de que, como refere Braund (2001), mencionado por Tenreiro-Vieira, Vieira e

Martins (2011, p.57), os alunos possuírem menos informação sobre as plantas do que sobre os animais.

No respeitante às capacidades de PC, para se ter maior garantia de que as atividades propostas potenciavam o seu uso, seguiu-se o trabalho desenvolvido por Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) a partir da concetualização de Ennis, tendo por base a taxonomia proposta por si (1985) (Apêndice A). Com a definição do quadro teórico de referência procedeu-se à identificação das capacidades de PC que poderiam ser exigidas no contexto das atividades (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001). As atividades desenvolvidas englobaram as áreas de *Clarificação elementar*, *Suporte básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*.

Relativamente à EDS, como linhas orientadoras seguiu-se as características transversais apontadas por P. Sá (2008) como aglutinadoras de “amplo consenso” (p.77) na literatura científica existente e que se elencam de forma abreviada:

- 1- Um processo para toda a vida;
- 2- Interdisciplinar, envolvendo várias disciplinas das ciências, promovendo a compreensão da interação entre os contextos ambiental, social e económico;
- 3- Orientada por valores;
- 4- Deve promover o PC e a capacidade de resolução de problemas;
- 5- Deve recorrer à diversidade metodológica;
- 6- Deve reger-se por princípios e processos democráticos;
- 7- Deve promover a compreensão científica e tecnológica dos problemas abordados.

Sequentemente procurou-se planear e produzir uma sequência didática com sessões que respeitassem o referencial orientador estabelecido. Neste sentido, pretendeu-se envolver os alunos em situações de consciencialização, de tomada de decisões e de resolução de problemas identificados no meio envolvente à escola: a cidade de Aveiro. Objetivando o desenvolvimento de capacidades de PC, de conhecimentos científicos e a promoção do exercício de direitos de cidadania democraticamente regidos com respeito pelo ambiente natural e social, consciente do impacto económico. Para todas as situações produzidas teve-se em consideração o nível de escolaridade e desenvolvimento cognitivo dos alunos (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001; Magalhães e Tenreiro-Vieira, 2006; UNESCO, 2009).

No respeitante à sequência didática, importa referir que cada sessão da fase de intervenção (Fase B) contém várias atividades aglutinadas por uma questão central. Cada uma das

atividades tem um ou vários momentos/questões que apelam à mobilização/construção de conhecimentos científicos e/ou à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

Assim, para um melhor planeamento do estudo por parte do professor estagiário investigador, aquando da produção da sequência didática elaborou-se, em simultâneo, um Guião Didático (Apêndice B) para todas as sessões implementadas no decorrer do estudo. Optou-se por se organizar este guião didático em duas partes, sendo que uma é orientadora da ação do professor estagiário investigador (guião do professor) e a outra centrada no trabalho a realizar pelos alunos (guião do aluno). Relativamente ao Guião do professor optou-se por uma organização em duas partes, sendo a primeira o enquadramento da sessão (com base em conhecimentos científicos e nas capacidades de PC que se pretendiam desenvolver) e a segunda a abordagem da sessão (planificação da sessão a desenvolver com os alunos com orientações das ações que o professor estagiário investigador deve realizar).

O guião do aluno foi elaborado em concordância com o guião do professor. Neste estão incluídos todos os materiais e documentos fornecidos aos alunos no decorrer deste estudo, por exemplo, testes, questionários e textos de apoio. Salienta-se que este guião didático foi alvo de várias versões, sucessivamente reformuladas e melhoradas, com o apoio da Professora Orientadora, até à obtenção da versão final, conforme consta no Apêndice B.

Relativamente ao processo de produção de atividades promotoras de PC, integrantes do Guião Didático, teve-se em consideração vários recursos existentes, adaptando-os ao contexto deste estudo. Nas atividades que não foi possível recorrer a atividades existentes, produziram-se de raiz. Neste sentido, apresenta-se no quadro abaixo as atividades que foram adaptadas e as respetivas fontes de onde foram retiradas.

Quadro 4 – Atividades adaptadas e respetivas fontes

Atividade	Fonte
A1 e C1 - Teste de capacidades de PC	Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105
B2.2 - Trabalho experimental	Martins, I. <i>et al.</i> , 2007, pp. 40-50
B3.1 - Questionário: “E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?”	Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 64-66
B4.2 - Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa	Ribeiro, F. (2012), adaptado de Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001
B4.3 - “O que aconselharias ao agricultor?”	Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82

As restantes atividades foram elaboradas considerando o quadro conceptual descrito. Até à obtenção da versão final realizaram-se várias versões sucessivamente corrigidas, reformuladas e melhoradas tendo em consideração o público-alvo (conhecimentos científicos e domínio de vocabulário), os objetivos pretendidos e as observações da Professora Orientadora.

Para sistematizar o trabalho desenvolvido na fase de planeamento e conceção das atividades, apresentam-se vários quadros que permitem uma visão mais pormenorizada da operacionalização da sequência didática implementada no âmbito deste estudo. No Quadro 5 apresenta-se um plano geral de todas as sessões implementadas, salientando as atividades desenvolvidas, as questões aglutinadoras e as aprendizagens a alcançar. Nos quadros 6 e 7 expõem-se as capacidades de PC e os conhecimentos científicos a que se apela em cada atividade, respetivamente. O Quadro 8 explana as questões/momentos em foco por atividade. Por último, apresenta-se um quadro síntese que aduz as capacidades e conhecimentos mobilizados em cada questão/momento de cada atividade, por sessão. A versão final dos quadros apresentados foi obtida após reformulação de sucessivas versões sob orientação da Professora Orientadora.

Quadro 5 – Plano geral das sessões com questões orientadoras e aprendizagens a alcançar

Fase	Sessão	Atividade	Questão	Aprendizagens a alcançar	
				Áreas de PC ⁴	Conhecimentos ⁵
A – Pré-intervenção: Testagem	A1 – Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105)		Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte Básico Inferência Estratégia e táticas	
	A2 – Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”)	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas			<ul style="list-style-type: none"> • Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. • Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas. • Conhecer partes constitutivas das plantas. • Registrar o aspeto ao longo do ano, de uma planta
	B1 -Saída de campo	B1.1 Explicitação e partilha de ideias (Pré-visita)	Quais as utilidades das plantas?	Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar	<ul style="list-style-type: none"> -Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas. • Reconhecer diferentes
		B1.2 Observação e registo (Visita de estudo)			

⁴ Áreas de pensamento crítico da tabela de Ennis

⁵ De acordo com o Programa Nacional de Estudo do Meio do 1.º Ciclo do Ensino Básico

B - Intervenção		B1.3 Debate e consensualização de ideias (Pós-visita)		Suporte Básico Inferência Estratégias e táticas	ambientes onde vivem as plantas.
	B2 - Trabalho experimental	B2.1 Explicitação e partilha de ideias	De que precisam as plantas para viver?	Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte básico Inferências Estratégias e táticas	- Registrar o aspeto ao longo do ano, de uma planta. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B2.2 Realização do trabalho experimental			
		B2.3 Apresentação dos resultados			
	B3 -Trabalho investigativo	B3.1 Questionário: “E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 64-66)	E se as plantas desaparecessem da Terra?		-Conhecer partes constitutivas das plantas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B3.2 Debate sobre as ideias escritas no momento anterior			
		B3.3 Questionário “Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!” e diálogo em grupo turma			
	B4 - Trabalho investigativo orientado	B4.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais as consequências da utilização de pesticidas?		Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B4.2 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa			
		B4.3 Debate – “O que aconselharias ao agricultor?” (Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82)			
B5 - Trabalho investigativo orientado	B5.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais os benefícios e malefícios dos OGM?	Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes		

		B5.2 Pesquisa de informação em documento fornecido pelo professor			no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B5.3 Construção de um mapa de ideias			
		B5.4 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa			
		B5.5 Responder a um problema			
C- Pós-intervenção Testagem	C1 - Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105)		Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte Básico Inferência Estratégia e táticas	
	C2 - Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática "As plantas")	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas			•Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
	C3 – Produção de texto	C3.1 Produção de texto: <i>email e enviar a um colega</i>	O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?		•Conhecer partes constitutivas das plantas. •Registar o aspeto ao longo do ano, de uma planta
		C3.2 Produção de texto: resposta ao <i>email</i> do colega completando aspetos em falta			
	C4 – Preenchimento do questionário	Preenchimento do questionário sobre as representações dos alunos sobre as atividades			

Quadro 6 - Capacidades de PC em foco em cada atividade

Áreas de PC	Capacidades de PC	Sessões e atividades																
		B1			B2			B3			B4			B5				
		B1.1	B1.2	B1.3	B2.1	B2.2	B2.3	B3.1	B3.2	B3.3	B4.1	B4.2	B4.3	B5.1	B5.2	B5.3	B5.4	B5.5
Clarificação elementar	1. a) Focar uma questão - Identificar ou formular uma questão	X	X		X	X		X			X		X	X	X			X
	1.b) Focar uma questão – Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas		X		X	X		X	X									
	2. b) Analisar argumentos - Identificar as razões enunciadas	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X		X	X
	3. a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?		X	X		X		X					X		X			X
Suporte básico	4. a) Perita/conhecedora/versada		X					X				X			X		X	
	5. Fazer e avaliar observações		X	X			X	X		X			X					X
Inferência	7. b) Fazer e avaliar induções: Explicar e formular hipóteses					X												X
	7. c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis				X	X												
	8. d) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre: Considerar e pesar alternativas	X			X	X		X		X	X		X	X				X
Estratégias e táticas	11. e) Decidir sobre uma ação - Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir					X							X					
	11. f) Controlar o processo de tomada de decisão					X			X				X					
	12c)Apresentar uma posição a uma...			X	X		X		X	X	X		X	X		X		X

Quadro 7 - Conhecimentos científicos em foco em cada atividade

Objetivos	Sessões e atividades																	
	B1			B2			B3			B4			B5					
	B1.1	B1.2	B1.3	B2.1	B2.2	B2.3	B3.1	B3.2	B3.3	B4.1	B4.2	B4.3	B5.1	B5.2	B5.3	B5.4	B5.5	
1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas.		X												X				
2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas		X		X				X				X						
3)Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano	X		X															
4)Perceber a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro		X	X															
5)Conhecer melhor a realidade envolvente, no respeitante às plantas.		X																
6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas					X													
7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta					X													
8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas				X	X													
9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra							X		X									
10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora								X										
11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra							X	X	X									
12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas											X	X						
13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade												X						
14)Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura											X	X						
15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados													X	X		X		
16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios														X	X	X	X	
17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente																X	X	

Quadro 8 – Questões/momentos em foco por atividade e respetiva forma de apelo

Sessão	Atividade	Questão/momento	Forma de apelo
B1 -Saída de campo	B1.1	Q1. Qual a utilidade das plantas	Oral (diálogo)
	B1.2	Q2. Observação e registo (Visita de estudo)	Oral (diálogo)
	B1.3	Q3. O que aconteceria se as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro?"	Oral (debate)
		Q4. Porquê?	
B2 – Trabalho experimental	B2.1	Q5. Explicitação e partilha de ideias (diálogo em grupo turma)	Oral (diálogo)
	B2.2	Q6. Qual a questão-problema (...)?	Escrito (folha de registo)
		Q7. Identifica as razões (...).	
		Q8. Na tua opinião, qual a resposta à questão-problema?	
		Q9. Porquê?	
		Q10. Na tua opinião, que fator(es) influencia(m) o crescimento (...)?	
		Q11. Carta de planificação	
		Q12. Continuas com a mesma opinião sobre a resposta mais aceitável para a questão-problema?	
		Q13. Porquê?	
		Q14. Dá uma resposta à questão-problema.	
	B2.3	Q15. Apresentação à turma dos resultados	Oral (debate)
B3 – Trabalho investigativo	B3.1	Q16. As plantas são essenciais para a vida no Planeta?	Escrito (folha de registo)
		Q17. Na tua opinião, a informação apresentada no texto apoia a conclusão de que as plantas são essenciais para a Vida no planeta Terra? Porquê?	
		Q18. O que poderia acontecer ao ser humano e a outros seres vivos se as plantas desaparecessem do planeta terra?	
	B3.2	Q19. Debate sobre as ideias escritas no momento anterior	Oral (debate)
	B3.3	Q20. Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!"	Escrito (folha de registo)
B4 - Trabalho investigativo orientado	B4.1	Q21. O que são pesticidas?	Escrito (folha de registo)
		Q22. Apresentar e defender a sua opinião	Oral (debate)
	B4.2	Q23. Atividade de pesquisa a realizar em casa	Escrito (folha de registo)
	B4.3	Q24. O que aconselharias ao agricultor?	Escrito (folha de registo)
		Q25. Debate em grupo turma	Oral (debate)
B5 - Trabalho investigativo orientado	B5.1	Q26. O que são OGM?	Escrito (folha de registo)
		Q27. Apresentar e defender a sua opinião	Oral (debate)
	B5.2	Q28. Atividade de pesquisa a realizar na aula	Escrito (folha de registo)
	B5.3	Q29. Construção de um mapa de ideias (diálogo)	Oral (diálogo)
	B5.4	Q30. Atividade de pesquisa a realizar em casa	Escrito (folha de registo)
	B5.5	Q31. O que aconselharias?	Escrito (folha de registo)
		Q32. Debate sobre "conselhos" dados	Oral (debate)

Como anteriormente referido, a partir das informações sistematizadas nos quadros anteriores, apresenta-se o Quadro 9 relativo aos conhecimentos e capacidades presentes em cada questão/momento de cada atividade, ao longo de cinco sessões.

Quadro 9 – Conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico em foco em cada questão/momento de cada atividade, por sessão

		Sessão B1				Sessão B2										Sessão B3					Sessão B4					Sessão B5							Nº total de questões/momentos
		Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15	Q 16	Q 17	Q 18	Q 19	Q 20	Q 21	Q 22	Q 23	Q 24	Q 25	Q 26	Q 27	Q 28	Q 29	Q 30	Q 31	Q 32
Conhecimentos científicos	1		x																									x					2
	2		x	x		x													x						X								5
	3	X		x	x																												3
	4		x	x	X																												3
	5		X																														1
	6														X																		1
	7														X																		1
	8					X									x																		2
	9																x				X												2
	10																		x														1
	11																	X	x	x													3
	12																						x	x	X								3
	13																							X	X	X							2
	14																						X	X	x								3
	15																									x		X		X			3
	16																										x	x	X	X	X	X	5
	17																												x	x	x	x	3
Capacidades de PC	CE	1.a)	x			X	x										X	X				X			X		X				X		10
		1.b)									X						X																2
		2.b)	X			X		X								X							X			X		X		X	X		10
		3.a)	x			x				x				X				X						X			X				X		8
	SB	4.a)															x						X				X		X				4
		5.		x	x											X	X				X			X	X						X		8
	Inf	7.b)													x																x		2
		7.c)										X																					1
		8.d)	x			X		x										x				X					x					x	7
	ET	11e											X											x									2
		11f									x																						1
		12c			x	x									x				x	x		x			x		x		x			x	10

3.3.2- Implementação

Apresenta-se o Quadro 10, no qual está identificada a data e a duração das sessões e atividades implementadas, assim como as questões aglutinadoras.

Quadro 10- Data e de duração das sessões/atividades

Fase	Sessão	Atividade	Questão	Data	Duração
A - Pré-intervenção	A1	Testagem (foco: capacidades de PC)		19 e 25 de março	90 min
	A2	Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”)		31 de março	50 min
B - Intervenção	B1	B1.1	Quais as utilidades das plantas?	1 de abril	20 min
		B1.2		2 de abril	60min
		B1.3			30min
	B2	B2.1	“De que precisam as plantas para viver?”	30 de abril	20min
		B2.2			90min
		B2.3		29 de maio	30min
	B3	B3.1	E se as plantas desaparecessem da Terra?	6 de maio	15min
		B3.2		7 de maio	20min
		B3.3			20min
	B4	B4.1	Quais as consequências da utilização de pesticidas?	15 de maio	20min
		B4.2		Atividade realizada em casa	
		B4.3		19 de maio	30min
	B5	B5.1	Quais os benefícios e malefícios dos OGM?	23 de maio	20min
		B5.2		26 de maio	45min
		B5.3		26 de maio	20min
		B5.4		Atividade realizada em casa	
		B5.5		27 de maio	20min
C- Pós-intervenção	C1	Testagem (foco: capacidades de PC)		7 de junho	60min
	C2	Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”)		3 de junho	50min
	C3	C3.1	O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?	3 de junho	10min
		C3.2		3 d junho	15min
	C4	Preenchimento do questionário sobre as representações dos alunos sobre as atividades		7 de junho	10min

Fase A – Pré-intervenção: Testagem

Na fase A, Pré-intervenção, com recurso a dois instrumentos (testes) avaliou-se o nível em que se encontravam os alunos relativamente a capacidades do PC (ver em Guião do Aluno A1 – Apêndice B) e a nível de conhecimentos científicos relativamente à temática aglutinadora “As plantas” (Guião do Aluno A2 – Apêndice B), tendo por base o Programa Nacional de Estudo do Meio e os tópicos subjacentes às atividades a implementar.

As sessões desta fase foram iniciadas com uma contextualização prévia, onde os alunos foram informados sobre o propósito dos testes (avaliação inicial das capacidades de PC e dos conhecimentos científicos). Temporalmente foram realizadas em três momentos em contexto formal de sala de aula.

- Sessão A1 - Testagem (foco: capacidades de PC) (19 e 25 de março de 2014)

A primeira sessão realizou-se nos dias 19 e 25 de março, ocupando 60 minutos no primeiro dia e 30 minutos no segundo dia.

Após a contextualização da sessão, o professor estagiário investigador distribuiu aos alunos os testes de capacidades de PC (Apêndice B, retirado de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105), procedendo à leitura de toda a introdução, assim como da Parte I até ao exemplo. A leitura e explicação, aos alunos de como deveriam realizar o teste, prolongou esta sessão mais do que o previamente previsto, originando que a implementação tivesse a duração de 90 minutos.

Posteriormente à leitura, os alunos realizaram o teste individualmente, nos seus lugares, registando as respostas na folha de registo a lápis. No final da primeira aula o professor estagiário investigador recolheu os testes devolvendo-os na segunda aula para que os alunos terminassem. Quando todos os alunos terminaram o teste, o professor estagiário investigador recolheu os mesmos.

- Sessão A2 - Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”) (31 de março de 2014)

Esta sessão realizou-se no dia 31 de março, com a duração de 50 minutos.

Após a sua contextualização, o professor estagiário investigador distribuiu o teste de conhecimentos (Guião do Aluno A2 – Apêndice B) que foi realizado individualmente, oscilando o tempo de realização entre os 20 e os 45 minutos.

O teste foi elaborado pelo professor estagiário investigador “em linha” com as orientações da professora orientadora e tendo como suporte os objetivos preconizados no Programa Nacional de Estudo do Meio para o 2.º ano, mais precisamente no Bloco 3 - À descoberta do ambiente natural.

Como referido anteriormente, este teste foi alvo de sucessivas versões em que a versão apresentada e implementada neste estudo foi a versão final do mesmo.

Fase B – Intervenção

A fase B – Intervenção – incluiu cinco sessões, cada uma com várias atividades. Temporalmente decorreu de 1 de abril a 29 de maio em três contextos (formal, não formal e informal). As capacidades de PC, assim como os conhecimentos científicos envolvidos em cada uma das atividades das sessões podem ser consultados no Quadro 9. No início da descrição de cada sessão apresenta-se a respetiva questão aglutinadora à qual se pretendeu dar resposta no decorrer da mesma.

- Sessão B1 – Saída de Campo (1 e 2 de abril de 2014)

A primeira sessão da fase de intervenção teve como questão aglutinadora: “Quais as utilidades das plantas?”. Explana-se de seguida as três atividades que esta sessão contempla.

Atividade B1.1 Explicitação e partilha de ideias (Pré-visita)

Esta atividade realizou-se no dia 1 de abril de 2014 e teve a duração de 20 minutos.

O professor estagiário investigador iniciou a atividade contextualizando os alunos, com um diálogo, sobre a atividade que se iria desenvolver e sobre a respetiva temática a abordar. Sendo esta a atividade antecedente à visita de estudo realizou-se um diálogo de forma a se averiguar quais as ideias iniciais dos alunos. Informou-se a turma de como se deveria proceder à partilha das ideias (falar um de cada vez, esperar pela sua vez e respeitar os contributos dos colegas) e de que à medida que os contributos fossem surgindo iam sendo registados no quadro branco. De seguida o professor estagiário investigador questionou a turma sobre qual a utilidade das plantas.

Posteriormente o professor estagiário investigador questionou a turma “Em que sentido contribuem as plantas para a proteção dos solos?”. Com esta questão pretendia-se introduzir a temática da importância das plantas para a proteção dos solos, nomeadamente no evitar a erosão, e simultaneamente contextualizar a atividade seguinte (visita de estudo à Ria de Aveiro). Nesta atividade procedeu-se à gravação áudio do diálogo com os alunos.

Atividade B1.2 “Observação e registo – visita de estudo à Ria de Aveiro”

Esta atividade efetuou-se no dia 2 de abril de 2014 com a duração de 60 minutos. Realizou-se na Ria de Aveiro junto às antigas salinas, tendo sido realizada a deslocação a pé, dada a proximidade da escola ao local. Na ria foi possível constatar a importância das plantas na preservação dos canais e a

forma como as raízes destas ajudam a evitar a erosão dos solos. Os alunos tiveram oportunidade de observar os canais e de verificar que os taludes que se encontravam mais preservados eram precisamente os que tinham mais plantas. No local foi ainda enunciado aos alunos a importância das plantas a nível económico e social, nomeadamente a comercialização de salicórnia.

No decorrer da visita os alunos tiveram oportunidades de colocar questões e registar apontamentos que entendessem pertinentes.

Atividade B1.3 “Debate e consensualização de ideias (Pós-visita)”

Esta atividade realizou-se no dia 2 de abril de 2014 e teve a duração de 30 minutos.

Em contexto formal de sala de aula o professor estagiário investigador dinamizou um debate com os alunos sobre a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro, nomeadamente a nível económico, social e ambiental, com base no que os alunos observaram na visita de estudo. Seguidamente foi solicitado aos alunos que perspetivassem e indicassem o que achavam que poderia acontecer caso as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro. Os contributos dos alunos foram registados em gravação áudio e no quadro branco, por forma a se obter um mapa de ideias.

- Sessão B2 – Trabalho experimental (30 de abril a 29 de maio de 2014)

A sessão B2 teve como questão aglutinadora: “De que precisam as plantas para viver?”, sendo constituída por três atividades.

Atividade B2.1 “Explicitação e partilha de ideias”

Esta atividade realizou-se no dia 30 de abril com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Iniciou-se esta atividade com um diálogo, em grupo turma, sobre que fatores ambientais influenciam o crescimento das plantas, tendo sido dado enfoque a plantas que os alunos conheciam, especialmente o cebolo.

Posteriormente mostrou-se, à turma, plantas de cebolo questionando-se sobre o que aconteceria se as colocassem num recipiente com solo e o que seria necessário para que as plantas se desenvolvessem. Dos vários contributos que surgiram optou-se pela influência da luz, pois dado os recursos materiais existentes na escola apresentava-se como a variável mais exequível.

Atividade B2.2 “Realização do trabalho experimental”

Esta atividade iniciou-se no dia 30 de abril tendo a duração de 90 minutos na sala de aula (primeiros momentos – contextualização e introdução) e no laboratório da escola (trabalho experimental – parte prática). A observação e registo do desenvolvimento das plantas efetuou-se na sala de aula prolongando-se até dia 29 de maio.

A atividade iniciou-se com a leitura da história “O João e o cebolo” da autoria do professor estagiário investigador por forma a contextualizar e a introduzir um problema a que os alunos deveriam encontrar a resposta recorrendo a um trabalho experimental. Terminada a leitura solicitou-se aos alunos que indicassem qual dos cebolos iria crescer mais e que registassem as respostas no caderno diário para um possível confronto de ideias no futuro.

Seguidamente deslocou-se a turma para o laboratório da escola, onde se dividiu em grupos de cinco alunos. Após acomodação dos alunos nos lugares foi distribuído pelos alunos a carta de planificação (Guião do Aluno B2.2 – Apêndice B) que foi preenchida com o auxílio do professor estagiário investigador.

Em grupo os alunos realizaram componente prática da atividade experimental e efetuaram os registos. Salienta-se que esta atividade experimental foi adaptada de Martins e seus colaboradores (2006). Os alunos identificaram a questão problema, expressaram as suas opiniões sobre possíveis respostas identificando razões para essa escolha.

No decorrer das semanas seguintes os alunos efetuaram as medições do crescimento do cebolo, registando-as nas cartas de planificação.

Atividade B2.3 “Apresentação dos resultados”

Esta atividade realizou-se no dia 29 de maio com a duração de 45 minutos em contexto formal de sala de aula.

Num primeiro momento solicitou-se aos grupos, formados na atividade anterior, que se reunissem para terminar o preenchimento da carta de planificação. Posteriormente solicitou-se aos grupos que elegessem representantes para que estes apresentassem os seus resultados, assim como os dados recolhidos ao longo das semanas. No decorrer das apresentações dos resultados, os grupos foram sendo confrontados com as suas expectativas iniciais.

A resposta de cada grupo à questão problema (Qual a influência da luz no crescimento do cebolo?) foi registada no quadro para que no final se formula-se uma resposta à questão problema com os contributos de todos os grupos.

- Sessão B3 – Trabalho investigativo (6 e 7 de maio de 2014)

Esta sessão incluiu três atividades, aglutinadas sob a questão “E se as plantas desaparecessem da Terra?”.

Atividade B3.1 Questionário: “E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 64-66)

Esta atividade realizou-se no dia 6 de maio com a duração de 15 minutos em contexto formal de sala de aula.

Inicialmente procedeu-se à leitura do questionário (disponível em Guião do Aluno B3.1 – Apêndice B) adaptado de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p.64-66) e de seguida propôs-se, aos alunos que individualmente procedessem à resolução do mesmo.

Atividade B3.2 “Debate sobre as ideias registadas na atividade anterior (B3.1)”

Esta atividade realizou-se no dia 6 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Dinamizou-se um debate em grupo turma, orientado pelo professor estagiário investigador, sobre as respostas apresentadas na atividade anterior.

Inicialmente surgiram dois grandes grupos, um que defendia que caso as plantas desaparecessem da Terra a vida se extinguiria por completo e um outro (mais reduzido) que defendia que apenas os animais herbívoros se extinguiriam. No entanto, perante a argumentação que foi sendo apresentada pelo grupo maior, os alunos do grupo menor alteraram as suas posições adotando a posição do grupo maior. A transcrição do debate pode ser consultada no Apêndice E.

Atividade B3.3 Questionário “Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!”

Esta atividade realizou-se no dia 7 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Após o debate, realizado na atividade anterior julgou-se pertinente a dinamização de um momento com um pendor de “consensualizador” de ideias e de conhecimento científico. Neste sentido, propôs-se aos alunos que completassem um questionário (Guião do Aluno B3.3 – Apêndice B) em grupo turma. Para cada questão os alunos apresentaram possíveis respostas que foram escritas no quadro branco. Posteriormente discutiram-se as respostas apresentadas, em grupo/turma. Após a discussão reformularam-se as respostas apresentadas de forma a reunirem consenso no grupo e de estarem cientificamente corretas, procedendo-se de seguida ao seu registo na folha de registo.

- Sessão B4 – Trabalho investigativo orientado (15 e 19 de maio de 2014)

A sessão B4 aglutinou três atividades sob a questão “Quais as consequências da utilização de pesticidas?”

Atividade B4.1 – Explicitação e partilha de ideias

A primeira atividade desta sessão realizou-se no dia 15 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Os alunos foram solicitados a responder à questão “O que são pesticidas?” (individualmente) e a registar as suas respostas na folha de registo (Guião do Aluno B4.1 – Apêndice B). Após o preenchimento da folha de registo dinamizou-se um diálogo em grupo turma para que os alunos expusessem e defendessem as suas respostas perante os colegas. Procedeu-se à gravação áudio do referido diálogo.

Como forma de terminar o diálogo, com os contributos que surgiram no mesmo e sem fugir ao rigor científico registou-se no quadro a resposta à questão “O que são pesticidas?”.

B4.2 – Atividade de pesquisa a realizar em casa (15 de maio)

Para esta atividade os alunos foram convidados a preencher o documento, retirado de Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), (Guião do Aluno B4.2 – Apêndice B) em casa. O texto do documento foi lido a aula e procedeu-se a esclarecimentos de interpretação do mesmo.

Pretendia-se que os alunos se familiarizassem com o tema a ser abordado e que confrontassem as suas ideias prévias com as apresentadas no texto, assim como com as que poderiam surgir na pesquisa tentando envolver a família dos alunos na pesquisa.

B4.3 – Debate – “O que aconselharias ao agricultor?” (Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82)

Esta atividade realizou-se no dia 19 de maio com a duração de 30 minutos em contexto formal de sala de aula.

Inicialmente distribuiu-se pelos alunos um documento com a questão inicial e o texto que a contextualiza (Guião do Aluno B4.3 – Apêndice B, retirado de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82). O texto foi lido pelo professor estagiário investigador e foram esclarecidas dúvidas de interpretação do mesmo. De seguida solicitou-se aos alunos o preenchimento do quadro (Guião do

Aluno B4.3 - Apêndice B, retirado de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82) com as suas opiniões.

Após todos terem preenchido, o quadro, dividiu-se a turma em dois grandes grupos, os que manifestaram que defendiam o uso de pesticidas e os que não defendiam o uso de pesticidas. Surgiram apenas estes dois grupos, uma vez que foram as únicas opiniões manifestadas pelos alunos.

Posteriormente dinamizou-se um debate com os dois grupos referidos sob a questão inicial “o que aconselharias ao agricultor” em que os alunos tiveram de fundamentar as suas posições.

- Sessão B5 – Trabalho investigativo orientado (de 23 a 27 de maio)

A última sessão da fase de intervenção aglutinou cinco atividades sob a questão “Quais os benefícios e malefícios dos OGM?”.

B5.1 Explicitação e partilha de ideias

Esta atividade realizou-se no dia 23 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Os alunos foram solicitados a preencher o quadro (Guião do Aluno B5.1 – Apêndice B). Neste os alunos eram convidados a dizer o que achavam que eram OGM, que organismos poderiam ser geneticamente modificados e dois benefícios e dois malefícios destes organismos. Esta questão havia já sido colocada aos alunos na atividade A2, no entanto julgou-se pertinente fazê-la novamente, uma vez que alguns alunos poderiam ter já obtido essa informação.

Após preencherem o quadro todos os alunos partilharam as suas respostas com o grupo turma, por forma a averiguar as representações dos alunos e tentar obter uma resposta cientificamente correta sobre os OGM.

B5.2 Pesquisa em documento cedido pelo professor

Esta atividade realizou-se no dia 26 de maio com a duração de 45 minutos em contexto formal de sala de aula.

A atividade iniciou-se com a distribuição do documento organizado pelo professor estagiário investigador (Guião do aluno, atividade B5.2 – Apêndice B) aos alunos. Após a distribuição o professor elucidou os alunos sobre o que era pretendido (leitura e análise do documento a pares).

Após a leitura e análise dos documentos, os alunos foram solicitados a responder (a pares) às questões presentes no documento. As respostas dos alunos, registadas nesta atividade, foram partilhadas com o grupo turma na atividade seguinte.

B5.3 Construção de um mapa de ideias

Esta atividade realizou-se no dia 26 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Dinamizou-se um diálogo sobre quais as vantagens e desvantagens dos alimentos geneticamente modificados em grupo turma com base na documentação fornecida na atividade anterior e nas respostas dadas pelos alunos.

Conforme os alunos foram apresentando contributos estes foram registados no quadro branco com o objetivo de se construir um mapa de ideias sobre os benefícios e os malefícios dos OGM.

B5.4 – Atividade de pesquisa a realizar em casa

Os alunos foram convidados a realizar esta atividade em casa (Guião do Aluno B5.4 – Apêndice B). Fez-se a leitura e interpretação do texto em grupo turma.

Pretendia-se com esta atividade que os alunos se familiarizassem mais com o tema e que pesquisassem noutras fontes, nomeadamente a família, de forma a que a atividade seguinte se desenrolasse de uma forma mais profícua.

B5.5 Qual a tua opinião – “Se tivesses uma quinta utilizarias OGM?”

Esta atividade realizou-se no dia 27 de maio com a duração de 20 minutos em contexto formal de sala de aula.

Após a leitura e interpretação do texto presente no documento “Guião do Aluno B5.5” (Apêndice B) solicitou-se aos alunos que respondessem à questão presente nesse mesmo documento.

Posteriormente o professor estagiário investigador dividiu a turma em grupos, consoante as opiniões apresentadas pelos alunos nas respostas. Surgiram, assim dois grupos. Após os grupos estarem bem definidos procedeu-se à dinamização de um debate em grupo turma em que os elementos de cada grupo deveriam defender as suas posições argumentando e contra-argumentando caso fosse necessário.

Fase C – Pós-intervenção

Na fase C – Pós-intervenção – realizou-se a avaliação final dos alunos, no respeitante a capacidades de PC, conhecimentos científicos e questionou-se sobre a representação que estes tinham das atividades implementadas. Esta fase incluiu quatro atividades. Temporalmente decorreu de 3 a 7 de junho o em contexto formal de sala de aula.

Sessão C1 - Testagem (foco: capacidades de PC) (7 de junho de 2014)

À semelhança do ocorrido na sessão A1, após a contextualização da sessão, o professor estagiário investigador distribuiu aos alunos os testes de capacidades de PC (Apêndice B, retirado de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105), procedendo à leitura de toda a introdução, assim como da Parte I até ao exemplo. Uma vez que os alunos já estavam familiarizados com todo o processo, esta sessão teve a duração de 60 minutos, por oposição aos 90 minutos da sessão A1.

Posteriormente à leitura, os alunos realizaram o teste individualmente, nos seus lugares, registando as respostas na folha de registo a lápis. Quando todos os alunos terminaram o teste, o professor estagiário investigador recolheu os mesmos.

Sessão C2 - Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”) (3 de junho de 2014)

Nesta sessão repetiu-se o procedimento adotado na sessão A2, salienta-se apenas que o teste conhecimentos é diferente (Guião do Aluno C2 – Apêndice B).

O teste foi elaborado pelo professor estagiário investigador “em linha” com as orientações da professora orientadora e tendo como suporte os objetivos preconizados no programa nacional de estudo do meio para o 2.º ano, mais precisamente o Bloco 3 - À descoberta do ambiente natural. Para a obtenção da versão final realizaram-se várias versões que foram subsequentemente melhoradas até à obtenção da versão final.

Sessão C3 – Produção de texto (3 de junho de 2014)

Questão aglutinadora: “O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?”

Esta sessão inclui duas atividades” Produção de texto: resposta ao *email* do colega completando aspetos em falta” e “Produção de texto: *email e enviar a um colega*”.

C3.1 Produção de texto: *email e enviar a um colega*

Nesta atividade os alunos foram solicitados a enviar um email ao colega do lado a exprimir as suas opiniões sobre as atividades desenvolvidas, explicitando o que mais gostaram e o que menos gostaram assim como da prestação do professor estagiário investigador no decorrer das sessões (ver Guião do aluno C3 – Apêndice B). Teve a duração de 10 minutos.

C3.2 Produção de texto: resposta ao *email* do colega completando aspetos em falta

Nesta atividade, após terem enviado o *email* ao colega do lado, procederam à leitura do *email* que receberam e responderam ao remetente referindo aspetos que este se tinha esquecido de referir no *email*, tendo em conta o que era solicitado. Teve a duração de 15 minutos. As duas atividades foram realizadas pelo professor estagiário investigador, tendo sido alvo de vários ajustes por parte da professora orientadora.

Sessão C4 – Preenchimento do questionário (7 de junho de 2014)

Esta sessão teve a duração de 10 minutos, iniciou-se com a distribuição pelos alunos do questionário (Guião do Aluno C4 – Apêndice B). Posteriormente o professor estagiário investigador indicou aos alunos os procedimentos que deveriam seguir para o preenchimento do referido questionário.

De seguida os alunos preencheram o questionário a lápis, nos seus lugares, individualmente. Após todos terem terminado o preenchimento, o professor estagiário investigador procedeu à recolha dos questionários.

3.4 - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados

Seguindo a perspectiva de Bogdan e Biklen (1994, p. 149), os dados “são materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base de análise” e que “incluem os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda acerca dos aspetos da vida que pretendemos explorar”.

Nessa linha de pensamento, a adequação das técnicas e dos instrumentos de recolha de dados é imprescindível ao cabal desenvolvimento do estudo, nomeadamente no que concerne às questões de investigação a que se pretende responder, as quais constam no capítulo 1 e são aqui recordadas

- Qual o contributo das atividades promotoras de PC na promoção deste tipo de pensamento nos alunos?
- Qual o contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos?
- Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC?
- Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC?

Assim, apresenta-se o quadro 4 que pretende resumir as técnicas e os respetivos instrumentos de recolha de dados, bem como o momento de aplicação.

Quadro 11 - Técnicas e instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação

Técnica	Instrumento	Momento de aplicação
Testagem	Teste de Capacidades de PC e Teste de conhecimentos	Nas atividades A1,A2,C1 e C2
Observação	Diário do Investigador	Imediatamente após a implementação das atividades
Inquérito	Questionário	Na sessão C4
Análise (documental)	Instrumento de análise das produções escritas e orais dos alunos	No final de toda a intervenção

3.4.1- Testagem

O teste é, segundo Coutinho (2000, adaptado de Black, 1999, p.191), um instrumento que permite medir variáveis cuja natureza está relacionada com o aproveitamento (conhecimentos), com aptidões cognitivas e/ou com inteligência/criatividade.

Neste estudo, foram utilizados testes nas sessões A1 (teste de capacidades de PC), A2 (teste dos conhecimentos dos alunos no respeitante à temática das plantas), C1 (teste das capacidades de PC) e C2 (teste dos conhecimentos dos alunos no respeitante à temática das plantas). Nas sessões A1 e C1 teve-se como objetivo medir as capacidades de PC dos alunos, de forma a comparar-se os dados do primeiro com o último. Com a comparação seria possível verificar-se se houve, ou não, mobilização destas capacidades e contribuir para responder a uma questão desta investigação.

Nas sessões A2 e C2 o objetivo era obter dados sobre os conhecimentos científicos dos alunos no respeitante à temática das plantas antes e após a intervenção. Com a comparação dos dados dos dois testes seria possível verificar se houve, ou não, construção de conhecimentos científicos e contribuir para a resposta a uma questão problema.

Segundo Coutinho (2000) este instrumento (teste), à semelhança de outros, pode ser construído pelo investigador (não standardizado) ou pode ser standardizado. Um teste é standardizado se “incluir procedimentos uniformes e consistentes para administração, avaliação e interpretação de resultados” (Moore, 1983, Wiersma, 1995, citados em Coutinho, 2000, p.2). Por oposição, um teste não standardizado é todo aquele que não se insere na categoria anterior e é construído ou adaptado pelo investigador (Coutinho, 2000).

No presente estudo recorreu-se a um teste standardizado, desenvolvido por Vieira (2003) e retirado de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins (2011, pp. 98-107), para avaliação de capacidades de PC e aplicado nas sessões A1 e C1. Este teste é composto por quatro partes, num total de 17 questões de escolha múltipla que exigem o uso de capacidades de PC. Salienta-se que as questões 1, 7, 11 e 15 são exemplos fornecidos, no início de cada parte, ou seja, as respostas corretas já estão no enunciado de forma a que os alunos percebam como devem proceder à realização do teste.

No respeitante à cotação dos testes, segundo os autores deste, esta é determinada através da diferença entre o número de respostas corretas e metade das respostas incorretas. Ou seja, ao número de respostas corretas subtrai-se metade do número de respostas erradas. Para este cálculo não são contabilizadas as questões que surgem como exemplos, tendo o referido teste uma cotação máxima de 13 pontos. Neste estudo para a realização dos cálculos recorreu-se ao programa da Microsoft, Excel.

A opção por este teste para este estudo, prendeu-se com o facto de este possuir *fidelidade e validade*, critérios técnicos apontados por Coutinho (2000, p.4) como essenciais para a escolha de um instrumento.

Recorreu-se, ainda, a dois testes não estandardizados construídos pelo professor estagiário investigador que foram alvo de sucessivas alterações/correções por parte da professora orientadora, sendo que os apresentados no Guião Didático (Apêndice B) são a versão final. No decorrer das várias versões foram sendo corrigidos aspetos de adequação do vocabulário à faixa etária e, ainda, pouca diversidade de tipologia de questões.

Os testes não estandardizados tiveram como ponto de partida os conteúdos curriculares mencionados no Programa Nacional de Estudo do Meio em vigor para o ano de escolaridade onde decorreu o estudo (2º ano do 1º CEB), assim como conteúdos abordados nas várias sessões que não constam diretamente na documentação oficial. Como justificação para a introdução de novos conteúdos salienta-se que os professores “podem alterar a ordem dos conteúdos, associá-los a diferentes formas, variar o seu grau de aprofundamento ou mesmo acrescentar outros.” (Ministério da Educação, 2004, p.101)

Como referido anteriormente, estes testes foram aplicados nas sessões A2 e C2 com o propósito de se comparar os dados dos dois testes de forma a se verificar se houve, ou não, (re)construção de conhecimentos científicos. Aquando da aplicação os alunos realizaram os testes individualmente, nos seus lugares, sem possibilidade de consulta de documentação.

3.4.2- Observação: Diário do Investigador

A técnica de observação é das mais recorrentes em investigação em Educação e, neste estudo, optou-se pela observação direta “em que o próprio investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados (...). Os sujeitos observados não intervêm na produção da informação procurada” (Quivy e Campenhoudt, 1995, p. 164).”

Neste estudo optou-se pela observação direta e participante, em que o investigador é observador participante e instrumento principal na recolha de dados (Coutinho, 2011).

Este tipo de observação muito utilizada pelos professores/investigadores “consiste na técnica da observação direta e aplica-se a casos em que o investigador está implicado na participação e pretende compreender determinado fenómeno em profundidade” (Coutinho, 2008, p.11).

No decorrer da observação foram registadas notas que posteriormente foram transcritas para o Diário do Investigador. Para Sá (2004) “o diário de aula é um relato, escrito imediatamente após a aula, pelo observador participante” que tem um caráter de narrativa e constitui uma “recolha de dados qualitativos sobre o processo de ensino-aprendizagem” (p. 107). Na mesma linha Coutinho (2008) afirma que é uma técnica “que serve para recolher observações, reflexões, interpretações, hipóteses de ocorrências e ajuda o investigador a desenvolver o seu PC, a mudar os seus valores e a melhorar a sua prática” (p.11).

O Diário do Investigador foi construído pelas notas de campo (registadas aquando da observação), assim como pelas descrições e reflexões realizadas imediatamente após as atividades implementadas no âmbito deste estudo. Neste diário registou-se, ainda, constrangimentos e aspetos tidos como relevantes pelo professor estagiário investigador.

3.4.3 – Inquérito: Questionário

O questionário é, segundo Coutinho (2008, p. 11), “o instrumento mais universal na área das ciências sociais” e “consiste num conjunto de perguntas sobre determinado assunto... cujas respostas são apresentadas por escrito e permite obter informação básica ou avaliar o efeito de uma intervenção”. Para Tenbrink (1984), o questionário apresenta-se como um ótimo instrumento de recolha de informação sobre opiniões e atitudes. Coutinho (2000, p.3, adaptado de Black, 1999, p. 191) partilha da mesma opinião.

No presente estudo aplicou-se um questionário, na sessão C4 para averiguar quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC e das aulas que envolveram estas

atividades comparativamente com outras aulas de Estudo do Meio onde não se realizaram atividades promotoras de PC. Com os dados obtidos pretendeu-se dar resposta a duas questões de investigação: Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC?; Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC?). Para o tratamento dos dados recorreu-se aos valores percentuais obtidos com recurso ao programa Excel.

O questionário C4 (Guião do aluno - Apêndice B) é constituído por três questões de escolha múltipla (mais, igual/igualmente e menos), tendo os alunos a possibilidade de escolher apenas uma das alternativas de resposta. Em cada questão era solicitado aos alunos que optassem por uma das três opções referidas, de maneira a formularem afirmações verdadeiras (Silvestre e Araújo, 2012; Ribeiro, 1999). A seleção da resposta foi feita pelos alunos dentro de um conjunto de opções, sob a forma de ícone, com grau de concordância variável. Para a elaboração dos questionários teve-se em conta o questionário já existente e utilizado noutros estudos académicos procedendo-se à sua adaptação ao contexto. Mais concretamente o questionário aplicado por Ribeiro (2012) no seu estudo.

Para a adaptação do questionário teve-se em consideração as características específicas deste estudo e a questão a que se pretendia dar resposta, sendo que a versão final apresentada é o resultado de sucessivas correções/adaptações orientadas pela Professora Orientadora. Salienta-se que no respeitante à apresentação do questionário, seguiu-se a perspetiva de Carmo e Ferreira (1998) referida por Ribeiro (2012) em que um questionário deve ter uma disposição gráfica clara e adequada ao público-alvo um reduzido número de folhas, de modo a não provocar reações negativas aquando do momento da entrega.

Na administração do questionário informou-se os alunos da importância deste questionário para a realização deste estudo e da necessidade de o responderem de forma sincera. Perspetivando um maior grau de sinceridade por parte dos alunos nas respostas, optou-se pelo anonimato do questionário, evitando assim qualquer constrangimento em responder às questões. Este instrumento foi aplicado a toda a turma participante no presente estudo.

3.4.4 – Análise (documental): Instrumento de análise das produções escritas e orais dos alunos

A *Análise documental* é um procedimento que implica “pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2011, p. 318). Para Tenbrink (1984), este tipo de análise permite ao investigador obter uma grande quantidade de informação, o que possibilita analisar cuidadosamente o trabalho dos alunos à medida que estes

aprendem. Segundo o mesmo autor, este processo de análise permite compreender o que o aluno aprende, de que forma retém a informação e ainda possibilita averiguar a forma como o aluno reage mediante uma situação semelhante.

No presente estudo, a análise documental incidiu sobre as produções escritas dos alunos realizadas em várias sessões (de forma a realizar o que era solicitado no Guião do Aluno – Apêndice B) e, ainda, sobre as transcrições das gravações áudio realizadas nas sessões que contemplaram debates ou diálogos.

Para Coutinho (2008, p.11) a gravação áudio revela-se de “muita utilidade neste tipo de investigação [IA]” e “permite analisar com rigor e maior distanciamento os seus [do professor] padrões de conduta (...), ajudando-o no ato de reflexão”. Aquando das transcrições áudio usaram-se convenções adaptadas de Martins (1989) (Apêndice D).

Relativamente à análise das produções escritas e orais dos alunos, recorreu-se e adaptou-se um instrumento desenvolvido por Silva (2013, p.224). Após várias versões desenvolvidas no decorrer de todo o processo, chegou-se à versão final que se apresenta no Apêndice F.

No processo de adaptação deste instrumento consideraram-se duas categorias de análise: conhecimentos científicos e capacidades de PC. Quanto às dimensões em análise, optou-se por apenas se explanar as correspondentes às capacidades de PC. Justifica-se, esta escolha, com o facto de nos indicadores relativos a conhecimentos científicos teve-se em consideração o Nacional de Estudo do Meio, assim como os conhecimentos referidos no Guião do Professor que, por terem sido adaptados, não estão previstos no referido programa. No respeitante às capacidades de PC teve-se em consideração a lista de áreas/capacidades de PC de Ennis (1985) (Apêndice A) e as capacidades que foram apeladas em todas as atividades.

Apresentam-se, ainda, figurados no documento indicadores relativos às duas categorias em análise: conhecimentos científicos e capacidades de PC. No concernente às capacidades de PC, os indicadores permitem afirmar se ocorre, ou não, a presença de determinada dimensão. No concernente a conhecimentos científicos, permite afirmar se ocorreu a mobilização, ou não, de determinado conhecimento científico previamente definido para cada atividade.

Este instrumento permite a análise dos dados de cada aluno e contém, ainda, todas as questões/momentos (escritos e orais) de todas as atividades que apelaram à mobilização/construção de conhecimentos científicos e à mobilização/desenvolvimento das capacidades de PC.

3.5 – Análise de dados

Tendo em consideração a natureza do presente estudo, as técnicas privilegiadas para a análise de dados foram a análise de conteúdo e análise estatística descritiva. Segundo Coutinho (2011) a análise de conteúdo é uma técnica que permite analisar de forma sistemática um corpo de texto, neste caso, as transcrições áudio e os registos escritos no Guião do Aluno. Esta análise “oferece a possibilidade de tratar de forma metódica informações e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade” (Quivy e Campenhoudt, 1995, p. 227). Sousa (2009) acrescenta, ainda, que a análise de conteúdo compreende uma clara intenção de analisar um ou mais documentos, procurando descobrir conteúdos “não observáveis”, com o objetivo de inferir sobre os mesmos.

Recorrendo à definição de Berelson (1971, citado por Bardin, 1991, p. 34), a análise de conteúdo é “uma técnica de investigação para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação”. É objetiva porque “obedece a regras claras que permitam que investigadores diferentes alcancem semelhantes resultados” (Pardal e Correia, 1995, citado em S. Sá, 2007, p. 127); é sistemática porque é necessário que a totalidade de conteúdo relevante seja analisada com relação a todas as categorias significativas; é quantitativa porque, muitas vezes, esta permite obter informações precisas sobre a frequência da ocorrência das características do conteúdo).

A análise de conteúdo incide sobre “a captação de ideias e de significação da comunicação, (...) dando ao investigador a possibilidade de interpretar o texto, retirando dele a informação que será organizada de forma categorizada” (Pardal e Correia, 1995, citado em S. M. Sá, 2007, p. 127). Para autores como Carmo e Ferreira (1998), neste tipo de análise importa começar por definir os objetivos/finalidade e o quadro teórico de referência.

Assim, importa recordar a que a finalidade deste estudo era desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), tendo por base a temática das plantas. Considerando a finalidade, o quadro teórico constituiu-se em torno da mobilização/desenvolvimento das capacidades de PC (com ou auxílio do referencial teórico de Ennis, 1985 – Apêndice A), da mobilização/construção de conhecimentos científicos e em torno da representação dos alunos em relação às atividade, tentando dar resposta às questões da investigação.

No respeitante a procedimentos de análise seguiu-se a linha de Bardin (1977, citado por Sousa, 2009) que refere a existência de três etapas fundamentais para se efetuar uma análise de conteúdo: a) pré-análise; b) exploração da documentação; e c) tratamento dos dados.

Assim, no que à pré-análise diz respeito, procedeu-se a uma leitura das transcrições das gravações áudio, das produções escritas, do Diário do Investigador e do questionário administrado. De seguida, organizaram-se os dados de acordo com a resposta a que se pretendia responder com os mesmos. Ou seja, ordenaram-se de acordo com o referencial teórico relacionado com as capacidades de PC e com a mobilização/construção de conhecimentos científicos previamente estabelecidos. No respeitante ao questionário cujo objetivo foi averiguar as opiniões/representações dos alunos, ordenou-se, os dados, consoante as opiniões fossem positivas ou negativas.

No considerando à exploração da documentação, em coerência com o instrumento de análise construído e mencionado no ponto “3.4.4 – Análise (documental) Instrumento de análise das produções escritas e orais”, procedeu-se à categorização do material tendo em conta dois indicadores – conhecimentos científicos e capacidades de PC. As representações dos alunos em relação às atividades foram categorizadas separadamente.

Na última etapa (tratamento de dados) foram construídos quadros de registo (presentes no Capítulo 4) referentes às atividades para inserir os dados obtidos na sequência da análise das produções dos alunos (orais e escritas).

No respeitante à análise estatística descritiva, considera-se que esta tem como objetivo organizar e descrever os dados e, ainda, identificar diferenças, relações e padrões (Coutinho, 2011). Assim, neste estudo, recorreu-se à estatística descritiva aquando da análise dos testes cujo foco foram as capacidades de PC e nos testes cujo foco foram os conhecimentos científicos dos alunos. No questionário que teve como objetivo dar resposta a duas questões de investigação que incidiam sobre a opinião e as representações dos alunos no respeitante às atividades promotoras de PC, procedeu-se apenas à análise estatística, calculando-se as percentagens por forma a se compararem os valores e se perspetivar a realidade do grupo.

Para a quantificação das características do grupo efetuou-se, com recurso ao programa informático *Excel*, o cálculo da média e desvio padrão dos resultados iniciais e finais no teste cujo foco foram as capacidades de PC. Segundo Coutinho (2011), com a média pode-se localizar a zona central da distribuição dos resultados e com o desvio-padrão é possível averiguar como se distribuem os resultados em torno do valor central da distribuição. No concernente aos testes inicial e final cujo foco foram os conhecimentos científicos.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

O capítulo 4 decorre das questões de investigação previamente delineadas e da respetiva implementação do projeto, apresentando os resultados obtidos na sequência da análise dos dados recolhidos através de diferentes instrumentos.

Neste sentido, o presente capítulo estrutura-se em quatro pontos: (i) o primeiro é relativo ao contributo das atividades implementadas na promoção de PC nos alunos; (ii) o segundo expõe os resultados no tocante ao contributo das atividades para a construção/mobilização de conhecimentos científicos; (iii) o terceiro apresenta as opiniões dos alunos relativamente às sessões, no âmbito das aulas da área de estudo do meio que envolveram atividades promotoras de PC e (iv) no último ponto descreve-se as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC.

4.1 - Contributo das atividades na promoção de PC

Neste ponto relatam-se os resultados respeitantes ao contributo das atividades implementadas ao longo das cinco sessões para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC nas áreas de *Clarificação*, *Suporte Básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*. Inicialmente apresenta-se os resultados obtidos, relativos à mobilização de capacidades de PC dos alunos, através da análise dos registos escritos dos alunos. De seguida, explana-se os resultados obtidos após a análise dos registos escritos e orais dos alunos e finalmente os resultados dos testes, cujo foco foram as capacidades de PC, implementados nas sessões A1 e C1, de forma a se averiguar quais os contributos das atividades implementadas na promoção de PC nos alunos.

4.1.1- Registos escritos

No Quadro 12 apresenta-se, de forma sintetizada, os resultados obtidos com a análise dos registos escritos dos alunos realizados ao longo das sessões B2, B3, B4 e B5 (verificar guião do aluno – Apêndice B). Salienta-se que neste quadro apenas se contemplou as questões/momentos de apelo à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC formuladas de forma escrita, sendo que as restantes questões/momentos são abordadas no subponto (4.1.2 – Registos orais).

Da leitura do Quadro 12, verifica-se que, no decorrer das quatro sessões desenvolvidas onde se solicitou registos escritos, foram requeridas, aos alunos, 720 respostas que evidenciassem a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Terminada a análise dos dados recolhidos (Diário

do Investigador e produções escritas dos alunos), registou-se o número de alunos que evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC solicitadas. Assim, constatou-se que, no total, obteve-se 501 (69,6%) respostas que evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

Por uma questão de organização, na tabela optou-se por uma enumeração das capacidades de PC. Assim, aquando da leitura da tabela seguinte sugere-se a leitura consulta do Apêndice A - Lista de áreas e grupos/categorias das capacidades de pensamento crítico segundo Ennis (citado por Retirado de Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, pp. 106-111).

Quadro 12 – Número de alunos que responderam evidenciando terem mobilizado/desenvolvido a capacidade de PC requerida nas questões/momentos (registos escritos dos alunos)

Capacidades de PC	Área	Capacidades de PC	Sessão B2									Sessão B 3				Sessão B4			Sessão B5				Nº total de questões formuladas	Nº de respostas que evidenciaram CPC	
			Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 16	Q 17	Q 18	Q 20	Q 21	Q 23	Q 24	Q 26	Q 28	Q 30	Q 31			
	CE	1.a)	18									18	18			18		18	18	16		18	144	142 (98,6%)	n=414
		1.b)					4					4											36	8 (22,2%)	301
		2.b)		0									12				11		2	14	16	17	126	72 (57,1%)	72,7%
		3.a)				6				18			14					14		14		13	108	79 (73,1%)	
	SB	4.a)											12				11			14	16		72	53 (73,6%)	n=144
		5.										3			10			4				8	72	25 (34,7%)	78 54,2%
	Inf	7.b)									18											8	36	26 (72,2%)	n=90
		7.c)						18															18	18 (100%)	65
		8.d)			6										15								36	21 (58,3%)	72,2%
	ET	11e							18									14					36	32 (88,9%)	n=72
		11f						18															18	18 (100%)	57
		12c													7								18	7 (38,8%)	79,2%
			n=180 124 68,8%									n=180 113 62,8%				n=126 90 71,4%			n=234 174 74,4%				720 100%	501 69,6%	

Relembra-se que neste subponto apenas se explanam os resultados obtidos com a análise dos registos escritos dos alunos, daí que não se apresente referências à sessão B1, uma vez que nesta apenas se efetuaram registos orais.

Na sessão B2, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas nas áreas de *Clarificação elementar*, *Suporte Básico* (apenas oralmente), *Inferência* e *Estratégias e táticas*. O Quadro 12 evidencia os resultados obtidos relativamente ao número de alunos que mostrou o uso das capacidades solicitadas, em resposta às questões formuladas por escrito que integraram esta sessão (questões 6 a 14). Nesta sessão, após análise dos registos escritos, constatou-se que os alunos evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em 68,8% das respostas.

Com a análise dos registos escritos dos alunos, verificou-se que na questão 6 (Qual a questão-problema) todos foram capazes de identificar a questão (Clarificação elementar), respondendo de forma que evidencia a mobilização desta capacidade. Este valor poderá ser justificado com o facto de que a resposta a esta questão ter sido realizada em grupo (verificar Apêndice B – sessão B2). No entanto, nenhum aluno foi capaz de justificar a sua resposta assinalando as razões que justificassem ser aquela a questão problema (Q7). Todavia, 6 alunos apresentaram justificando, possíveis respostas à questão problema (Q8 e Q9).

Aquando da questão 10 (Na tua opinião, que fatores influenciam o crescimento das plantas?) apenas 4 alunos apresentaram respostas que evidenciaram a capacidade de focar uma questão. Tendo os restantes alunos apresentado respostas descontextualizadas do que lhes era solicitado.

Com a análise das cartas de planificação (Q11) realizadas pelos alunos, constatou-se que os 18 alunos participantes delinearam planos de investigação, decidindo e identificando os passos que teriam de seguir no decorrer do processo. Apresenta-se, como exemplo, na figura abaixo a planificação da atividade experimental de um aluno.

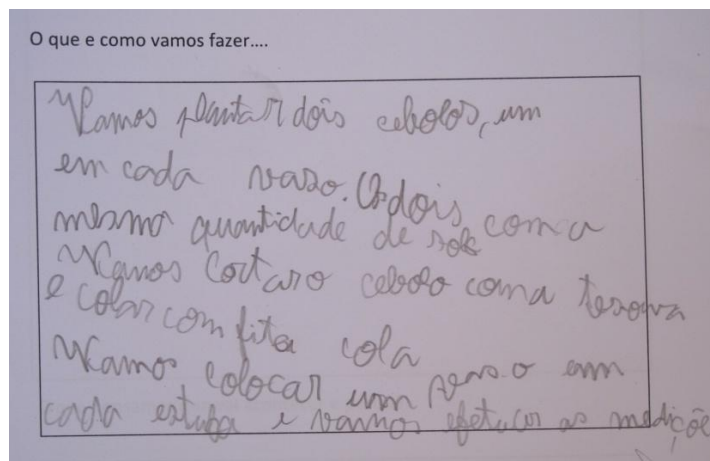


Figura 1. Planificação da atividade experimental de um aluno

De acordo com as transcrições do Diário do Investigador (Apêndice C), os alunos procederam à observação diária do crescimento das plantas. Da análise dos registos escritos constatou-se, ainda, que procederam ao registo, com rigor, das observações.

Apesar de apenas 6 alunos terem enunciado uma possível resposta à questão-problema (Q6), terminado o período de observação, todos os alunos evidenciaram, justificando, a sua opinião sobre se continuavam ou não com a mesma opinião relativamente a esta questão (Q12 e Q13). No respeitante à resposta à questão-problema, todos os alunos foram capazes de responder, tendo por base os dados por eles recolhidos (Q14).

Na sessão B3, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas nas áreas de *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas*. O Quadro 12 evidência os resultados obtidos relativamente ao número de alunos que mostrou o uso das capacidades solicitadas, em resposta às questões que integraram esta sessão (questões 16, 17, 18 e 20). Nesta sessão os alunos evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em 62,8% das respostas registadas por escrito.

Relativamente à primeira questão desta sessão (Q16 – As plantas são essenciais para a vida no Planeta), após a análise dos registos escritos dos alunos, constatou-se que todos foram capazes de apresentar uma opinião. No entanto, apenas 4 identificaram razões para a sua opinião e apenas 3 formularam observações nas suas respostas. Dá-se como exemplo a resposta do aluno A21: “Porque as plantas dão-nos oxigénio e sem elas não havia oxigénio para vivermos e os animais também. A paisagem ficava horrível e os herbívoros desapareciam e os outros animais também.” [Sic].

Com a análise às respostas dos alunos à questão 17 verificou-se que os 18 participantes evidenciaram ter focado a questão, porém somente 14 justificaram as suas posições e 12 identificaram as razões enunciadas no texto avaliando a credibilidade do mesmo. Relativamente à questão 18, verificou-se que dos 18 alunos que responderam, apenas 15 consideraram e pesaram alternativas.

No respeitante à questão 20 (Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra), 10 alunos fizeram observações que contribuíram para se construir uma resposta e 7 apresentaram as suas posições ao grupo turma.

Na sessão B4, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas nas áreas de *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência (oralmente) e Estratégias e táticas*. O Quadro 12 evidência os resultados obtidos relativamente ao número de alunos que mostrou o uso das capacidades solicitadas, em resposta às questões que integraram esta sessão (questões 21, 23 e 24). Nesta sessão os alunos evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em 71,4% das respostas escritas.

Analisando os registos escritos dos alunos, verificou-se que apesar de nenhum ter apresentado uma resposta cientificamente correta à questão 21 (O que são pesticidas?), todos os alunos foram capazes de identificar a questão e de apresentar uma resposta.

Na atividade B4.2 (atividade de pesquisa a realizar em casa) apenas 11 alunos efetuaram o que lhes foi solicitado. Após a análise dos registos escritos dos alunos, verificou-se que todos analisaram os argumentos presentes no texto (Clarificação elementar) e identificaram benefícios e malefícios do uso de pesticidas com base na argumentação presente no texto.

A análise das respostas dos alunos à questão “o que aconselharias ao agricultor” (Q24), evidenciou que todos os alunos identificaram a questão (Clarificação elementar), uma vez que todos apresentaram uma resposta plausível ao que lhes foi solicitado. No entanto, dos 18 participantes, somente 14 apresentaram justificação para as suas respostas (Clarificação elementar) decidindo sobre a ação tendo em consideração a situação no seu todo (Estratégias e táticas). Porém, apenas 4 alunos fizeram observações sobre o que poderia acontecer caso se opta-se pelo uso de pesticidas.

Na sessão B5, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas nas áreas de *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas (oralmente)*. O Quadro 12 evidência os resultados obtidos relativamente ao número de alunos que mostrou o

uso das capacidades solicitadas, em resposta às questões escritas que integraram esta sessão (questões 26, 28, 30 e 31). Nesta sessão os alunos evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em 74,4% das respostas escritas.

Perante a questão “o que são OGM?” (Q26) verificou-se, analisando os registos escritos dos alunos, que apesar de não saberem o significado de OGM, os 18 alunos responderam evidenciando terem focado a questão (Clarificação elementar), no entanto apenas 2 identificaram razões para as suas respostas. Salienta-se que em questões/momentos anteriores (Q17 e Q23) um maior número de alunos respondeu evidenciando a mobilização/desenvolvimento da capacidade de “analisar argumentos – identificar as razões enunciadas” (2.b). Assim na análise do resultado na questão/momento Q26 deve-se ponderar o facto de os alunos não terem o conhecimento científico inerente a questão que lhes possibilite uma argumentação.

Relativamente ao momento Q28 (atividade de pesquisa a realizar na sala de aula) verificou-se, após análise dos registos escritos que 16 alunos apresentaram respostas que evidenciam terem focado a questão (Clarificação elementar). Catorze alunos foram capazes de identificar argumentos presentes no texto (Clarificação elementar) justificando as suas respostas (Clarificação elementar).

Analisando os registos escritos dos alunos da atividade de pesquisa a realizar em casa (Q30) verificou-se que 16 alunos evidenciaram terem analisado os dados presentes no texto (Clarificação elementar), reconhecendo a fonte como credível (Suporte básico).

Na questão 31 (o que aconselharias?) como explanado no Quadro 12, 18 alunos identificaram a questão, tendo 17 evidenciado analisar os argumentos presentes e 13 justificando a sua opinião (Clarificação elementar). Porém, apenas 8 alunos fizeram observações (Suporte básico) e formularam hipóteses (Inferência).

Em suma, os resultados obtidos da análise dos registos escritos dos alunos, permite afirmar que as questões/momentos implementadas(os) nas atividades, no âmbito deste estudo, apelaram à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em foco.

4.1.2- Registos orais

Neste subponto explana-se os resultados obtidos com a análise das transcrições dos registos orais dos alunos. No decorrer das transcrições recorreu-se a simbologia para assinalar determinados comportamentos relativos à participação dos alunos, segundo convenções adaptadas de Martins (1989) (Apêndice D).

Na sessão B1, as atividades desenvolvidas apelavam a capacidades de PC integradas nas áreas de *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas*. Nesta sessão, registou-se uma fraca participação dos alunos, como evidenciam os resultados a seguir apresentados. Como justificação poderá apontar-se o facto de os alunos não estarem familiarizados com este tipo de atividades (diálogos/debates).

Perante a questão Q1 (qual a utilidade das plantas?), a generalidade dos alunos apresentou respostas curtas e diretas, não se podendo dizer que tenha ocorrido um diálogo, mas sim intervenções pontuais, como evidenciado na transcrição dos registos orais (Apêndice E – B1.3). Assim, analisando a referida transcrição constata-se que apenas 2 alunos focaram a questão pretendida, analisaram argumentos e responderam a questões de desafio (Clarificação elementar) apresentando considerações (Inferência).

Com a segunda atividade desta sessão (B1.2 – que integrou o momento Q2 observação e registo) pretendia-se que os alunos desenvolvessem a capacidade de *fazer e avaliar observações (Suporte básico)*, tendo-lhes sido dada a oportunidade de observar a importância das plantas para a preservação dos canais da Ria de Aveiro. Registou-se que dos 18 participantes apenas 5 evidenciaram a mobilização/desenvolvimento desta capacidade, como evidenciado no Diário do Investigador. A título ilustrativo, apresenta-se a observação feita pelo aluno A11, “caso não houvessem plantas, os canais deixavam de existir porque com a chuva e as marés a terra caía”. Salienta-se que para além dos 5 alunos que evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC mais alunos participaram, porém não evidenciaram a mobilização/desenvolvimento das capacidades requeridas.

Os resultados obtidos suportam que as atividades implementadas na sessão B1 não contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC relativamente às dimensões *Clarificação elementar, Suporte Básico, Inferência e Estratégias e táticas*. No entanto, estes resultados poderão dever-se, como mencionado anteriormente, à fraca participação dos alunos nas atividades B1.1 e B1.3.

No respeitante à sessão B2, apelou-se à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC de forma oral em dois momentos, Q5 e Q15.

Relativamente ao momento Q5 integrado na atividade B2.1 (Explicitação e partilha de ideias) verificou-se, como descrito no Diário do Investigador (Apêndice C) que 13 alunos evidenciaram a mobilização/desenvolvimento da capacidade de focar uma questão – identificar

ou formular uma questão (os restantes 5 alunos não expressaram opinião). Porém, apenas 3 alunos foram capazes de analisar argumentos e identificar razões enunciadas. Ainda no mesmo momento (Q5) verificou-se que dos 18 participantes, apenas 3 foram capazes considerar alternativas (Inferência) e de apresentar uma posição a uma audiência (Estratégias e táticas).

Quanto aos resultados obtidos no momento Q15 (apresentação à turma dos resultados), apenas 6 alunos apresentaram as suas posições ao grupo. Porém como justificação para este valor poderá apresentar-se o facto de os grupos terem escolhido representantes para apresentarem os resultados.

Na sessão B3, apenas ocorreu um momento em que se apelou de forma oral à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, momento Q19 (debate sobre as ideias escritas na atividade B3.1).

Com este momento (Q19) pretendia-se apelar à mobilização/desenvolvimento da capacidade de PC de apresentar uma posição a uma audiência (Estratégias e táticas). Como registado no Diário do Investigador (Apêndice C), no decorrer do debate surgiram dois grupos com posições distintas (os que defendiam a essencialidade das plantas para o Planeta e os que apresentaram uma posição contrária). Para se averiguar a posição dos alunos questionou-se diretamente os mesmos com o intuito de averiguar as suas posições.

No entanto, com a análise da transcrição dos registos orais dos alunos verifica-se que apesar de 12 alunos terem participado ativamente no debate, apenas 4 apresentaram as suas posições, sendo que as restantes participações não expressam posições. Como exemplo apresenta-se os registos:

A6 – Sem plantas não havia vida.

E – E porque é que não havia vida sem plantas?

A5 – ()*

A7 – As plantas são essenciais.

E – Essenciais porque?

A7 – Porque dão oxigénio.

O momento Q22 (apresentar e defender a sua opinião), ocorrido na atividade B4.1, ficou registado por uma participação reduzida dos alunos. Após a análise da transcrição dos registos orais dos alunos (Apêndice E), verificou-se que apenas 4 alunos apresentaram as suas posições e nenhuma realizou considerações ou apresentou alternativas aos argumentos dos colegas, dá-se

como exemplo a posição do aluno A8 “Eu acho que pesticidas servem para matar os bichos”. Uma justificação para estes resultados poderá advir de os alunos não saberem o que são pesticidas e de por isso não quererem apresentar as suas opiniões nem de fazer considerações às opiniões dos colegas.

Relativamente ao momento Q25 (debate em grupo turma) após a análise da transcrição dos registos orais verificou-se que 13 tiveram intervenções. No entanto, apenas 1 aluno fez uma observação (*Suporte Básico*) a um comentário de outro aluno:

A7 – Eu sou a favor do uso de pesticidas, porque se usarmos a nossa agricultura fica mais bonita.

E – Mais bonita?

A7- Sim, sem alguns insetos.

A21 – Mas pode matar abelhas e elas são importantes.

Como demonstra o exemplo acima, o aluno A21 apresentou uma observação ao comentário do aluno A7, refutando-a. No respeitante a apresentar uma posição a uma audiência (*Estratégias e táticas*) com a análise da transcrição dos registos orais dos alunos constatou-se que 12 evidenciaram a mobilização/desenvolvimento desta capacidade. Apresentam-se dois exemplos de alunos que apresentaram as suas posições ao grupo turma:

A16 – Sou contra, porque se os pesticidas forem mal utilizados podem causar doenças;

A5 – Eu sou a favor do uso, porque são uma solução para as pragas, mas devemos estar protegidos quando usamos pesticidas.

Na atividade B5.1, quando solicitados para apresentarem as suas posições à turma (Q27) sobre o que seriam Organismos Geneticamente Modificados (OGM), apenas 2 alunos o fizeram. Transcrevendo-se as respostas registadas no Diário do Investigador (Apêndice C), o aluno A5 disse “eu penso que é o nosso ADN”, outro (A9) disse “acho que é o organismo a ser transformado”. Como justificativa para este valor pode-se apresentar o facto de os alunos não saberem, à data, o que são OGM, sendo um dos objetivos desta atividade, averiguar se os alunos conheciam ou não este tipo de organismos.

Relativamente à construção de um mapa de ideias (Q29), conforme descrito no Diário do Investigador, apenas 2 alunos apresentaram as suas posições à turma (*Estratégias e táticas*).

No último momento desta sessão (Q32 – debate sobre “conselhos” dados), com a análise da transcrição dos registos orais dos alunos, constatou-se que apesar de 14 alunos terem manifestado uma opinião (quando solicitados a tomar partido por braço no ar, como descrito no Diário do investigador). Apenas 6 apresentaram a sua posição à turma (Clarificação elementar) e destes nenhum considerou uma alternativa ao recurso a OGM nas suas intervenções (Inferência).

De seguida apresenta-se um exemplo de apresentação da opinião de um aluno:

A22– () Eu não utilizava porque pode causar alergias, ou causar doenças como o cancro, especialmente às crianças.*

Em síntese, apesar de se verificar que as questões/momentos de oralidade apelaram à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em foco, quando se comparam com os resultados obtidos através da análise dos registos escritos, a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC não é tão evidente. Para estes resultados poderá ter contribuído o facto de nem todos os alunos terem expressado as suas opiniões contrariamente aos registos escritos.

4.1.3 – Testes implementados nas sessões A1 e C1

De seguida apresentam-se os resultados obtidos com os testes implementados nas sessões A1 e C1 cujo foco foram as capacidades de PC. Resgata-se que o referido teste foi desenvolvido por Vieira (2003) e retirado de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins (2011, pp. 98-107). Lembra-se que no concernente ao cálculo da cotação dos testes, como explanado no ponto 3.4.1 - Testagem, seguiu-se a linha dos autores. Ou seja, ao número de respostas corretas subtraiu-se metade do número de respostas erradas, tendo como cotação máxima possível 13. Para este cálculo não foram contabilizadas as questões que surgem como exemplos. Neste estudo para a realização dos cálculos recorreu-se ao programa da Microsoft, Excel.

Salienta-se que a realização do teste na sessão A1 teve a duração total de 90 minutos enquanto que a sessão C1 teve uma duração total de 60 minutos. Segundo o Diário do Investigador (Apêndice C) o facto de na sessão A1 se ter procedido à explicação de como se realiza o teste e à leitura do mesmo fez com que a sua realização fosse mais demorada. No Diário do Investigador é, ainda, possível constatar-se o ânimo geral com que os alunos realizaram o referido teste.

Para se comparar os resultados obtidos nos dois testes cujo foco foram as capacidades de PC dos alunos apresenta-se o seguinte quadro (Quadro 13). Neste pode-se observar a cotação obtida no teste inicial realizado na sessão A1 (i) e a cotação obtida no teste final realizado na

sessão C1 (f) por cada aluno, bem como a diferença entre as cotações inicial e final obtidas por cada aluno no teste em causa (f-i).

Neste quadro, os alunos aparecem referidos com a simbologia “A” seguida de um número. Como referido anteriormente, os alunos A1, A2, A18 e A19 não integraram o estudo, daí a sua ausência da tabela.

Quadro 13 – Diferenças entre as cotações inicial e final obtidas por cada aluno no teste de capacidades de PC

Alunos	i	f	f-i
A3	1	1	0
A4	1	5,5	4,5
A5	5,5	8,5	3
A6	4	5,5	1,5
A7	1	4	3
A8	-0,5	2,5	3
A9	1	4	3
A10	5,5	7	1,5
A11	-0,5	2,5	3
A12	-0,5	2,5	3
A13	4	4	0
A14	7	8,5	1,5
A15	-0,5	4	4,5
A16	1	2,5	1,5
A17	5,5	5,5	0
A20	2,5	7	4,5
A21	1	4	3
A22	2,5	4	1,5

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que, com exceção de três alunos, todos obtiveram cotações superiores no teste realizado na sessão C1 (f) em relação ao realizado na sessão A1 (i). No entanto, apesar de não se ter registado nenhuma regressão na comparação dos resultados obtidos nos dois testes, verifica-se que os alunos A3, A13 e A17 não apresentaram uma evolução, mantendo os mesmos valores nos dois testes. Os alunos que registaram maiores evoluções subiram 4,5 pontos da cotação do teste inicial para o final (A4, A15 e A20).

Com os resultados obtidos no teste inicial (i) constata-se que nenhum aluno apresenta resultados superiores a 5,5. Ou seja, todos os alunos têm um resultado inferior a cinquenta por cento do total possível no teste. No teste final (f), apesar da evolução generalizada, os resultados

explanados no Quadro 12, apontam para que apenas quatro alunos (A5, A10, A14 e A20) evidenciem o uso de algumas capacidades de PC, pois apresentam resultados acima de 6.

Relativamente à média de resultados da turma, obtidos nos dois testes, cujo foco foram as capacidades de PC, pode-se observar o quadro seguinte (Quadro 14) com a média e desvio-padrão dos dois levantamentos, assim como o valor máximo e mínimo obtido.

Quadro 14 – Média e desvio-padrão das cotações obtidas pelos alunos no teste focado em capacidades de PC

	Teste inicial	Teste final
Média	2,43	4,58
Desvio-padrão	2,43	4,54
Valor mínimo	-0,5	1,0
Valor máximo	7,0	8,5

No teste realizado na atividade A1 (teste inicial), obteve-se um valor médio de 2,43 (com desvio padrão de 2,43), sendo o valor mínimo de -0,5 e o valor máximo de 7. No teste realizado na atividade C1 (teste final), a média foi de 4,58 (com um desvio padrão de 4,54), sendo o valor mínimo de 1 e o máximo de 8,5. Pode constatar-se que a média das cotações do teste final é superior à do teste inicial, assim como os valores mínimo e máximo.

4.2 - Contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos

Neste ponto relatam-se os resultados respeitantes ao contributo das atividades implementadas ao longo das cinco sessões para a construção/mobilização de conhecimentos científicos dos alunos. Para dar resposta à questão de investigação que agora se resgata “Qual o contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos?”, procedeu-se à análise dos resultados veiculados pelos registos escritos e orais dos alunos, bem como pelo Diário do Investigador (Apêndice C).

Inicialmente apresenta-se os resultados obtidos, relativos à construção/mobilização de conhecimentos dos alunos, através da análise dos registos escritos dos alunos. De seguida, explana-se os resultados obtidos após a análise dos registos orais dos alunos e finalmente os resultados dos testes implementados nas sessões A2 e C2, de forma a se averiguar a evolução dos alunos no respeitante à construção/mobilização de conhecimentos relativamente à temática das plantas.

4.2.1- Registos escritos

No Quadro 15 apresenta-se, de forma sintetizada, os resultados obtidos com a análise dos registos escritos dos alunos. Salienta-se que neste quadro apenas se contemplou as questões/momentos de apelo à construção/mobilização de conhecimentos científicos formulados de forma escrita, sendo que as restantes questões/momentos são abordadas no subponto 4.2.2 – Registos orais dos alunos.

Com a análise dos resultados expostos no Quadro 15, verifica-se que, no decorrer das quatro sessões desenvolvidas onde se solicitou registos escritos, foram requeridas, aos alunos, 396 respostas que evidenciassem a construção/mobilização de conhecimentos científicos. Terminada a análise dos dados recolhidos (Diário do Investigador e produções escritas dos alunos), registou-se o número de alunos que apresentaram respostas que evidenciam a construção/mobilização de conhecimentos científicos, sendo esse número 297 (75%).

Por uma questão organizacional, optou-se por se representar os conhecimentos científicos de forma numérica (de 1 a 17), pelo que a sua legenda se encontra no Apêndice G – Conhecimentos Científicos.

Quadro 15 – Número de alunos que responderam evidenciando terem construído/mobilizado conhecimento científico requerido nas questões/momentos (registos escritos dos alunos)

		Sessão B2									Sessão B3				Sessão B4			Sessão B5				Nº total de questões	Nº de respostas que evidenciaram CC
		Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 16	Q 17	Q 18	Q 20	Q 21	Q 23	Q 24	Q 26	Q 28	Q 30	Q 31		
Conhecimentos científicos	1																		0			18	0
	2																0					18	0
	3																					0	0
	4																					0	0
	5																					0	0
	6									18												18	18
	7									18												18	18
	8									18												18	18
	9										18			18								36	36
	10																					0	0
	11												15	18								36	33
	12															11	18					54	40
	13																10					18	10
	14															11	12					36	23
	15																	1	16	15		54	32
	16																		16	15	18	54	49
	17																			15	16	36	31
		n=54 54 100%									n=72 69 95,8%				n=108 62 57,4%			n=162 112 69,1%				396 100%	297 75%

A sessão B1 não surge no quadro acima, uma vez que todos os momentos/questões realizados no decorrer das atividades que integravam a sessão, foram orais.

Na sessão B2 registou-se uma percentagem de 100% de respostas escritas que evidenciam construção/mobilização de conhecimento científico (relativamente aos conhecimentos científicos enumerados com os números 6, 7 e 8 cuja legenda se encontra no Apêndice G), como explanado no Quadro 15.

Analisando as respostas dos alunos à questão problema (Q14) constata-se que todos evidenciaram compreender que existem fatores que influenciam o crescimento das plantas. Como exemplo apresenta-se a resposta de um dos grupos registada na folha de registo: “Os cebolos que ficaram à luz do sol cresceram. A luz faz com que os cebolos cresçam mais e não fiquem brancos e morram” [Sic].

Na sessão B3 registou-se uma percentagem de respostas que evidenciam construção/mobilização de conhecimento científico de 95,8%, como explanado no Quadro 15.

Da análise das respostas dos alunos à questão Q17, apurou-se que todos os alunos afirmaram que a informação presente no texto corroborava a conclusão de que as plantas são essenciais para a vida na Terra. Como justificação, quinze referiram apenas o facto de as plantas produzirem oxigénio, em que como exemplo se apresenta a resposta do aluno A10: “porque as plantas dão oxigénio para respirarmos” [Sic]. Apesar do recurso a uma linguagem pouco científica, denota-se que o aluno pretende ressaltar a importância das plantas na produção de oxigénio. Os restantes alunos (3) mencionaram como justificação a produção de oxigénio e a alimentação. Aponta-se como exemplo a resposta do aluno A20: “Porque fazem oxigénio e são a base da alimentação de animais herbívoros e onívoros” [Sic].

Para a questão Q18, quinze alunos apresentaram respostas semelhantes, mencionando que tanto o ser humano como os outros seres vivos se extinguiriam, caso as plantas desaparecessem do planeta Terra. Apresenta-se como exemplo a resposta do aluno A12: “todos desapareceriam da terra porque deixava de haver oxigénio na terra” [Sic]. Os restantes três alunos (A11, A14 e A17) afirmaram que apenas os herbívoros seriam extintos, apresenta-se como exemplo a resposta do aluno A11: “os seres vivos herbívoros é que desapareciam”.

No momento Q20 (Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra) todos os alunos manifestaram respostas que evidenciam a compreensão da importância das plantas para o planeta, assim como da diversidade de seres vivos. Como mencionado no Diário do Investigador (Apêndice C), apenas quando se abordou o que aconteceria à constituição do ar

se levantaram algumas dúvidas. A generalidade dos alunos mencionou que o ar desaparecia. Uma possível explicação para essa resposta poderá prender-se com o facto de este tópico não ter sido abordado diretamente nas atividades anteriores. Houve, assim, a necessidade de se proceder a uma explicação de que o ar é constituído por vários gases e que o desaparecimento de todas as plantas iria influenciar a sua percentagem e não o desaparecimento do ar.

Na sessão B4 registou-se uma percentagem de respostas que evidenciam construção/mobilização de conhecimento científico de 57,4%, como explanado no Quadro 15.

O momento Q23 (atividade de pesquisa a realizar em casa, integrado na atividade B4.2 - Apêndice B) foi realizado por 11 alunos, sendo que destes dois alunos deixaram a folha de registo (Guião do Aluno – B4.2, Apêndice B) em casa na data prevista de entrega (informação retida de Diário do Investigador, Apêndice C).

Dos alunos que completaram a folha de registo, apenas dois fizeram-no na totalidade (alunos A21 e A9). No entanto, todos identificaram aspetos positivos e negativos do uso de pesticidas na agricultura, com base em informação retirada do texto fornecido, de familiares e de outras fontes de informação. Neste sentido aceitou-se que os 11 alunos apresentaram respostas que evidenciam o reconhecer o impacto do uso de pesticidas no ecossistema e a possível poluição causada pela agricultura.

Como exemplo, apresenta-se a transcrição do registo escrito do aluno A9 [Sic]:

Fonte de informação	Uso de pesticidas na agricultura	
	Razões	
	A favor	Contra
Texto	Mata os bichos	Faz mal aos humanos
	Permite o controle de pragas	É tóxico
	Aumentar a produção de alimentos	Prejudicam seres vivos
	Eliminam os roedores	Prejudicam o ambiente
	Contribui para o crescimento económico	Podem espalhar-se para outros ambientes
	Eliminar fungos	Pode atingir águas subterrâneas e contaminá-las
Familiar(es) (pai, mãe, avó...)	Aumenta a produção agrícola	Contamina as águas
	A fruta e os vegetais ficam mais bonitos	Faz mal à saúde
	Elimina pragas	Pode provocar doenças no ser humano
Outros (livros, internet, vídeos...)	Acaba com as pragas	Contamina os alimentos
	Regulam o crescimento de plantas	Afeta o metabolismo das plantas

Nas respostas à questão Q24 (o que aconselharias ao agricultor?), os 18 alunos identificaram dois ou mais aspetos (negativos e positivos) da utilização de pesticidas. Verificou-se que 10 alunos apresentaram aspetos de ordem económica, ambiental e social. Nesta questão relativa ao parecer pessoal, 7 alunos mostraram-se contra o uso de pesticidas, 10 a favor e 1 referiu que se podia utilizar desde que com cuidado. Dos alunos participantes, 18 evidenciaram, com as suas respostas, reconhecer o impacto dos pesticidas nos ecossistemas e 12 evidenciaram reconhecer a possível poluição causada pela agricultura. Dez alunos apresentaram respostas que evidenciam reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade. A título de exemplo expõem-se as seguintes produções escritas dos alunos:

A4 – “Sou da opinião que: Não se deve utilizar [pesticidas] porque, os pesticidas caem na terra e ficam presos nas raízes e poluem a terra e água.” [Sic];

A5 – “Sou da opinião que: Tem de usar com cuidado porque, proteger as plantas dos insetos e temos de usar com cuidado e com fato e uma máscara porque polui e pode matar.” [Sic].

Salienta-se o facto de as respostas dos alunos não apresentarem, por diversas vezes, uma linguagem cientificamente correta, mas - na generalidade - uma linguagem comum e oralizada.

Na sessão B5 registou-se uma percentagem de respostas que evidenciam construção/mobilização de conhecimento científico de 69,1%, como explanado no Quadro 15.

Perante a questão “o que são OGM?” (Q26) apenas um aluno respondeu evidenciando a mobilização de conhecimento científico, no entanto sem conseguir explicar totalmente. Apresenta-se a resposta do aluno: A9 – “Acho que é o organismo transformado”.

Após a análise dos registos escritos dos alunos no momento Q28 (atividade de pesquisa a realizar na aula) verificou-se que 16 alunos evidenciaram a mobilização/construção de conhecimento, no respeitante a conhecer a existência de alimentos geneticamente modificados e de que estes alimentos têm benefícios e malefícios.

No momento Q30 (atividade de pesquisa a realizar em casa – Guião do aluno, Apêndice B – B5.4), pretendia-se que os alunos completassem a folha de registos acerca dos benefícios e malefícios dos OGM com recurso a diversas fontes de informação. Somente 2 alunos não realizaram a atividade em casa e, dos 16 que realizaram, todos apresentaram mais de sete razões a favor e contra os OGM, com base em diferentes fontes. Apresenta-se, a título de exemplo, a folha de registo do aluno A10.

Fonte de informação	Produção de alimentos geneticamente modificados	
	Razões	
	A favor	Contra
Texto	<p>para reduzir a fome no mundo</p> <p>produção mais rápida</p> <p>alimentos mais baratos</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p>	<p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p>
Familiar(es) (pai, mãe, avó...)	<p>diminuição de pesticidas</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p>	<p>alimentos mais baratos</p> <p>uso de pesticidas</p> <p>produção de alimentos em áreas de risco</p> <p>uso de pesticidas</p>
Outros (livros, internet, vídeos...)		

Figura 2 – Registo do aluno A10

Relativamente à questão Q31 (o que aconselharias?), 18 alunos responderam evidenciando compreender que os OGM têm benefícios e malefícios, destes 16 evidenciaram ainda compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente. Como exemplo apresenta-se a resposta de um aluno: “Não [aconselho], porque o milho geneticamente modificado pode combater a fome mas pode causar mais fome e causa alergias e doenças como o cancro e estas [doenças] podem afetar as crianças.”

4.2.2- Registos orais

Neste subponto explana-se os resultados obtidos com a análise das transcrições dos registos orais dos alunos e do diário do investigador, no respeitante a conhecimentos científicos. No decorrer das transcrições recorreu-se a simbologia para assinalar determinados comportamentos relativos à participação dos alunos, segundo convenções adaptadas de Martins (1989) (Apêndice D).

A sessão B1 integrou três atividades que integraram em si quatro momentos/questões (Q1, Q2, Q3, Q4) como evidenciado no Quadro 8. Com o momento/questão Q1 (Qual a importância das plantas?), integrado na atividade B1.1, pretendia-se que os alunos compreendessem a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano. Após a análise da transcrição dos registos orais dos alunos, verificou-se que 11 responderam evidenciando a

Diagrama de uso da palavra "Plantas":

- Plantas → alimentação de herbívoros e omnívoros
- Plantas → para "dar" oxigênio
- Plantas → para fazer lenha
- Plantas → para dar cor
- Plantas → para observar
- Plantas → para observar papel
- Plantas → árvores de Natal
- Plantas → "móveis"
- Plantas → mel

Para mais da vida

Os principais contributos prenderam-se com alimentação, a produção de oxigénio, o embelezamento e as utilidades das plantas no quotidiano. Transcrevem-se alguns exemplos de intervenções dos alunos (que poderão ser consultadas na totalidade na transcrição do debate, Apêndice E):

Embelezamento - A17 - (*) “Para dar cor na primavera e para por as coisas mais bonitas.”;

Utilidades no quotidiano -A8 - “Para fazer lenha.”.

Apresentam-se alguns exemplos de intervenções dos alunos transcritas do Diário do Investigador (Apêndice C): “Caso não houvessem plantas, os canais deixavam de existir,

porque com a chuva e as marés a terra caía” (A11) “As salinas desapareciam” (A22); “A cidade podia ficar inundada” (A21).

Perante a questão Q3 (o que aconteceria se as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro?) verificou-se, através da análise da transcrição dos registos orais dos alunos (Apêndice E – B1.3) que 8 alunos reconheceram diferentes ambientes onde vivem as plantas e compreenderam a importância destas no contexto da ria e da atividade humana. Por exemplo, o aluno 21 afirmou que “as raízes seguram a terra para os canais não desaparecerem”

Relativamente à sessão B2, apenas no primeiro momento (Q5) se apelou à mobilização/construção de conhecimentos científicos dos alunos de forma oral. Assim, no momento Q5 (Explicitação e partilha de ideias), 8 alunos participaram indicando a construção/mobilização de conhecimento científico no respeitante a compreender que existem vários fatores que condicionam o crescimento das plantas. Com estes contributos realizou-se um esquema no quadro branco, como atesta a figura 5.

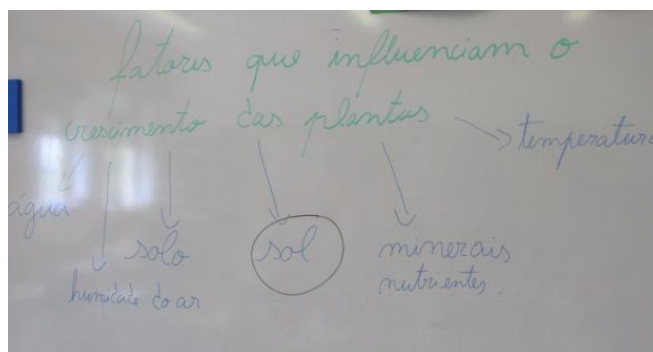


Figura 4 – Fatores que contribuem para o crescimento das plantas apresentados pelos alunos

Salienta-se o facto de onde está registado “sol” se referir à luz solar. No respeitante a este fator, surgiram opiniões contrárias. Como registado no Diário do Investigador (Apêndice C), os alunos A3 e A8, contrariamente aos restantes alunos, afirmaram que a luz solar é prejudicial para o crescimento das plantas.

Da análise à transcrição do registo oral dos alunos participantes, verificou-se que apenas 3 evidenciaram reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.

Na sessão B3, no único momento em que se apelou à mobilização/construção de conhecimento científico (momento Q19 - debate sobre as respostas dos alunos registadas na atividade anterior) formaram-se dois grupos de alunos, como registado no Diário do Investigador (Apêndice C): um que defendia que sem as plantas não haveria vida no planeta

Terra e outro, composto pelos alunos A11, A14 e A17, que defendia que apenas os animais herbívoros seriam extintos, caso as plantas desaparecessem. Ressalva-se que, por problemas técnicos, a gravação áudio do referido debate não tinha qualidade suficiente para uma percepção adequada das intervenções dos alunos, daí que a transcrição do debate (Apêndice E – B3.2) corresponda apenas a uma parte do mesmo. Todavia, no final os três alunos com posição contrária à dos colegas alteraram as suas posições e concordaram com a maioria.

No momento Q25 (debate em grupo turma) (sessão B4), como evidenciado na transcrição dos registos orais dos alunos (Apêndice E - B4.3) sete alunos apresentaram-se contra o uso de pesticidas na agricultura e 11 a favor, sendo que o aluno A5 (que havia apresentado uma resposta de que se deveria utilizar com cuidado) inseriu-se no grupo a favor.

Os alunos que participaram ativamente no debate (11) evidenciaram construção/mobilização de conhecimento científico no respeitante ao impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas, dando-se como exemplo a intervenção do aluno A21: “Os pesticidas às vezes vai para a terra e vai para a raiz da planta e pode fazer mal a outras espécies”. Nesta resposta, o aluno demonstrou a preocupação e o conhecimento de que o uso de pesticidas pode afetar outras espécies de animais ou plantas que não somente as pretendidas. No referente a reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade, somente 3 alunos apresentaram respostas que evidenciassem este objetivo.

Quanto à possível poluição, verificou-se a construção/mobilização de conhecimento científico por parte de 6 alunos. Dá-se como exemplo as intervenções de dois alunos: A16 - “Sou contra, porque se for mal utilizado pode causar doenças” [Sic] e A9 - “Sou contra porque pode contaminar a água.”[Sic].

Como referido no Diário do Investigador (Apêndice C), a maioria dos alunos, no final do debate, alterou a sua opinião para uma posição intermédia, onde defendiam a utilização de forma moderada e controlada.

Relativamente aos momentos da sessão B5, com base no Diário do Investigador (Apêndice C) constatou-se que no Q29 (construção de um mapa de ideias), 16 alunos participaram evidenciando compreender que os OGM têm benefícios e malefícios. O “mapa de ideias” realizado apresenta-se na figura abaixo:

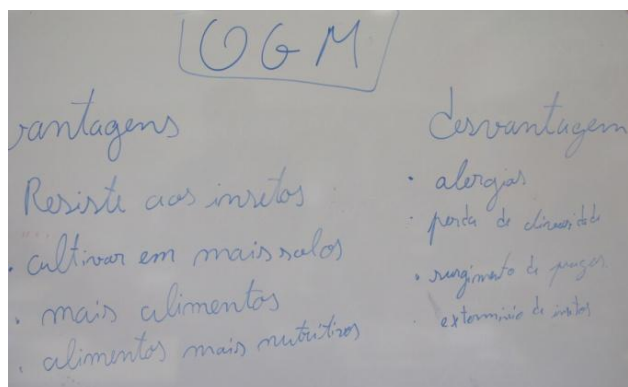


Figura 5 – Vantagens e desvantagens dos OGM

No momento Q32 (debate sobre as respostas escritas no momento Q31) apenas 16 alunos responderam evidenciando compreender que os OGM têm benefícios e malefícios, destes 5 evidenciaram ainda compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente. Como evidenciado na transcrição dos registos orais dos alunos (Apêndice E – B5.5).

4.2.3 – Testes implementados nas sessões A2 e C2

De seguida apresentam-se os resultados obtidos com os testes implementados nas sessões A2 e C2 cujo foco foram os conhecimentos científicos dos alunos. Resgata-se que os referidos testes foram construídos pelo professor estagiário investigador tendo sido alvo de sucessivas alterações/correções por parte da professora orientadora, sendo que os apresentados no Guião Didático (Apêndice B) são a versão final. No decorrer das várias versões foram sendo corrigidos aspetos de adequação do vocabulário à faixa etária e, ainda, pouca diversidade de tipologia de questões.

Apresenta-se no quadro abaixo o número de alunos (e respetiva percentagem) que evidenciou mobilizar conhecimento científico em cada dimensão.

Quadro 16 – Comparação entre as cotações obtidas nos testes realizados nas sessões A2 e C2

Conhecimentos científicos	Teste sessão A2	Teste sessão C2
1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas.	14 (78%)	17 (94%)
2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas	8 (44%)	13 (72%)

3) Conhecer partes constitutivas das plantas	12 (67%)	18 (100%)
4) Registrar o aspeto ao longo do ano, de uma planta	10 (56%)	15 (83%)
5) Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano	1 (6%)	15 (83%)
6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas	6 (33%)	14 (78%)
7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta	6 (33%)	18 (100%)
8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas	3 (17%)	13 (72%)
9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra	9 (50%)	18 (100%)
10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora.	1 (6%)	16 (89%)
11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra	0 (0%)	18 (100%)
12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas.	0 (0%)	17 (94%)
13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade.	1 (6%)	17 (94%)
14) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura.	0 (0%)	16 (89%)
15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados	0 (0%)	18 (100%)
16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios	0 (0%)	17 (94%)
17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente	0 (0%)	16 (89%)

Analisando os resultados expostos no Quadro 16, verifica-se que no teste realizado na sessão A2, a dimensão em foco, na qual se verificou maior mobilização do conhecimento científico, foi “Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas” (78%). Por oposição, as dimensões com universos de ausência (0%) foram (i) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial

para a vida no planeta Terra; (ii) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas; (iii) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura; (iv) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados; (v) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios; (vi) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente.

No teste aplicado na sessão C2, as dimensões em foco em que se verificou maior percentagem de alunos que evidenciaram mobilização de conhecimento científico foram: Conhecer partes constitutivas das plantas (100%); Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta (100%); Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra (100%); Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra (100%); Compreender que existem alimentos geneticamente modificados (100%). Por oposição, as dimensões em que se verificou menor mobilização de conhecimento científico foram: Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas e Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas, perfazendo cada uma 72% de expressão.

Os resultados obtidos na sessão C2 são substancialmente superiores aos obtidos na sessão A2, evidenciando, assim, que ocorreu construção/mobilização de conhecimento científico nas dimensões avaliadas.

As dimensões avaliadas que registaram melhor evolução foram: Compreender que existem alimentos geneticamente modificados; Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida na Terra. No teste inicial, nenhum aluno evidenciou a mobilização de conhecimento científico respeitante a estas dimensões. Porém, no teste final todos os alunos participantes evidenciaram a mobilização/construção de conhecimento científico nestas dimensões.

Em segundo plano com evoluções não tão notórias registam-se as dimensões: Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente; Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios; Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas; Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade; Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura.

4.3 - Opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC

Uma das questões orientadoras do presente estudo pretendia averiguar qual a opinião dos alunos relativamente às sessões, no âmbito das aulas da área de estudo do meio, em que participaram e que envolveram atividades promotoras de PC num contexto EDS. Apresentam-se, de seguida, os resultados obtidos, decorrente da análise dos dados recolhidos com o questionário implementado na sessão C4 e da atividade realizada na sessão C3.

Na questão 1 (do questionário realizado em C4 – Apêndice B), perante a frase “Nas aulas de Estudo do Meio em que abordamos a temática das plantas, num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável...”, os alunos eram solicitados a assinalar uma de três opções (mais, igual/igualmente e menos) que melhor descrevia a sua opinião para cada tópico.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos, indicando o número de alunos (e a percentagem arredondada à unidade) que selecionou as diferentes opções.

Quadro 17 - Opinião dos sujeitos do estudo quanto às aulas em que abordaram a temática das plantas

	Mais	Igual/Igualmente	Menos	
	Nº e percentagem de alunos que assinalaram cada opção			
senti	17 (94%)	1 (6%)	0 (0%)	vontade de participar nas sessões.
gostei	17 (94%)	1 (6%)	0 (0%)	das sessões.
estive	13 (72%)	4 (22%)	1 (6%)	atento às sessões.
tive	12 (66%)	5 (28%)	1 (6%)	motivação para realizar o trabalho proposto.
gostei	17 (94%)	1 (6%)	0 (0%)	da aula.

Analisando o quadro, verifica-se que a maioria dos alunos, 94%, afirma ter sentido mais vontade de participar nas aulas em que se abordou a temática das plantas, envolvendo atividades promotoras de PC num contexto EDS e igual percentagem afirma ter gostado mais dessas aulas. No respeitante à realização de trabalhos, comparativamente com as outras aulas

de Estudo do Meio, 72% afirmam terem estado mais atentos e 66% afirmam que tiveram mais motivação para realizar o trabalho proposto nas aulas em que se implementaram atividades promotoras de PC.

A ilustrar estes resultados, transcreve-se um excerto, dos registos escritos dos alunos, realizado na sessão C3 (Guião do Aluno C3 – Apêndice B), no qual está expressa a opinião do aluno relativamente às aulas onde foi abordada a temática das plantas com intenção de promover o PC num contexto EDS: “Eu gostei muito das aulas de Estudo do Meio [onde se implementaram atividades promotoras de PC]...e gostaria de continuar a fazer porque é muito giro e aprende-se cada vez mais coisas.”.

Na questão 2 do questionário (realizado na sessão C4 – Apêndice B), à semelhança da questão 1, pretendia-se que os alunos dissessem a sua opinião sobre as aulas em que se abordou a temática das plantas envolvendo atividades promotoras de PC. Assim, confrontaram-se os alunos com a frase “Comparando as aulas de Estudo do Meio em que abordamos a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável com as outras aulas de Estudo do Meio, estas foram...” e solicitou-se que seleccionassem uma das opções (mais, igual/igualmente ou menos), de forma a formular frases que correspondessem às suas opiniões. Salienta-se que na frase apresentada não se menciona PC de forma propositada para melhor percepção por parte dos alunos.

O Quadro 18 mostra os resultados obtidos, indicando o número e a respetiva percentagem (arredondada à unidade) de alunos que seleccionaram as diferentes opções para completar a frase acima referida.

Quadro 18 - Opinião dos alunos participantes no estudo quanto às aulas onde se implementaram atividades promotoras de PC quando comparadas com as outras aulas de Estudo do Meio

Mais	Igual/Igualmente	Menos	
Nº de alunos que respondeu			
0 (0%)	3 (17%)	15 (83%)	aborrecidas.
16 (89%)	2 (11%)	0 (0%)	interessantes.
16 (89%)	2 (11%)	0 (0%)	produtivas quanto ao promover o aprender Ciência.

Analisando o quadro, verifica-se que a maioria dos alunos considerou que as aulas que envolveram atividades promotoras de PC num contexto EDS foram menos aborrecidas, mais

interessante e mais produtivas no respeitante a promover e a aprender Ciência, quando comparadas com as outras aulas de Estudo do Meio.

A ilustrar estes resultados, transcrevem-se excertos dos textos realizados na sessão C3 (Guião do Aluno C3), na qual era pretendido que os alunos expressassem as suas opiniões relativamente ao assunto que mais gostaram de abordar, à atividade que mais gostaram e à prestação do professor estagiário investigador nas aulas em que se abordou a temática das plantas com atividades promotoras de PC, pedindo-se, ainda, a sua justificação:

Gostei muito, gostei dos assuntos e das atividades de debate...foi fantástico porque discutimos...gostaria de continuar a abordar [a temática das plantas neste contexto com atividades promotoras de PC]... porque foi muito divertido.

Gostei [da atividade] do cebolo e gostei de todas as outras, porque foi muito interessante e gostaria de continuar...

...o que mais gostei foi aquela [atividade] dos cebolos porque foi muito fide e também gostei de debater a utilidade das plantas... quero continuar a estudar as plantas.

Recorda-se que na sessão C3 (Guião do Aluno C3 – Apêndice B) foi solicitado aos alunos que redigissem um *email* onde expressassem a sua opinião (a enviar ao colega do lado). Neste *email* deveriam mencionar, justificando, qual o assunto que mais gostaram de abordar (dentro da temática das plantas), a atividade que mais gostaram, como foi a atuação do professor estagiário investigador e se gostariam de continuar a abordar esta temática com vista à promoção de capacidades de PC num contexto EDS, na área de Estudo do Meio. Após a redação do *email* deveriam enviá-lo ao colega do lado que deveria lê-lo e responder enunciando os tópicos em falta e concordando ou discordando da opinião do colega, fundamentando a sua posição.

A maioria dos alunos referiu que as sessões que mais gostaram foram a que incluiu a atividade do cebolo (B2) e a saída de campo à Ria de Aveiro (B1). Em menor número mencionaram a sessão cuja questão aglutinadora foi “Quais as consequências da utilização de pesticidas?” (B4) e um aluno referiu todas as sessões que incluíram debates.

Transcreve-se alguns excertos que atestam estes resultados:

“Eu gostei da atividade do cebolo porque foi muito interessante...”

“Eu gostei mais de ir à Ria de Aveiro porque o professor explicou o que estavam lá a fazer [utilidade] das plantas.”

“Gostei de saber dos pesticidas...”

“Gostei mais dos debates...foi fantástico porque discutimos as nossas opiniões.”

No respeitante à atuação do professor estagiário investigador no decorrer das atividades, todos os alunos que aludiram a este ponto, mencionaram uma prestação positiva. Transcreve-se alguns excertos:

“A atuação do professor foi importante...”

“O professor agiu muito bem e explicou muitas coisas...”

“O professor Filipe foi fixe.”.

A maioria dos alunos mencionou que gostou de participar nas atividades, apesar de muitos não fazerem menção a este ponto, nenhum evidenciou não ter gostado. Todos referiram que gostavam de continuar a abordagem à temática das plantas e, em menor número, evidenciaram que gostavam de continuar a abordagem da temática num contexto EDS. Nenhum aluno fez referência a atividades promotoras de PC, como explicação para este facto poderá justificar-se com a inexistência de uma menção explícita a este tipo de atividades a quando da realização desta sessão. Transcreve-se abaixo alguns excertos dos textos dos alunos:

“...eu gostava de continuar o trabalho das plantas.”

“...gostaria de continuar a abordar [a temática das plantas] nas aulas de Estudo do Meio...”

“... gostei de falar das plantas da forma de educação para o desenvolvimento sustentável.”.

4.4 - Representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e na mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC

Na questão 3 do questionário C4 (Apêndice B) apresentou-se aos alunos a frase “As aulas de Estudo do Meio em que abordámos a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável ajudaram-me a...”. Seguidamente, os alunos foram solicitados a completar a frase com *mais, igual/igualmente ou menos* para cada uma das opções presentes no quadro da referida questão. Pretendia-se, assim, averiguar as representações dos alunos acerca dos contributos das atividades implementadas, no âmbito deste estudo, para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e na mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC.

O quadro abaixo apresenta o número de alunos (e a respetiva percentagem arredondada às unidades) que registou cada representação.

Quadro 19 - Representações dos alunos sobre o contributo das atividades promotoras de PC para a sua aprendizagem ao nível de construção/mobilização de conhecimentos e do desenvolvimento de capacidades de PC

	Mais	Igual/Igualmente	Menos	
	Nº de alunos que responderam			
ser	17 (94%)	1 (6%)	0 (0%)	capaz de tomar uma decisão no respeitante a proteger as plantas da ria de Aveiro.
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	capaz de defender a minha opinião.
estar	16 (89%)	1 (6%)	1 (6%)	atento às razões que os colegas apresentam para defenderem as suas opiniões.
ser	12 (67%)	6 (33%)	0 (0%)	capaz de refutar a opinião de outros colegas sobre o assunto em discussão.
avaliar	14 (78%)	3 (17%)	1 (6%)	validade das razões apresentadas pelos meus colegas.
usar	15 (83%)	2 (11%)	1 (6%)	informação científica relevante para expressar uma posição sobre uma questão com a qual sou confrontado/a.
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	capaz de construir conhecimento científico, para poder tomar uma posição sobre questões relacionadas com as plantas e com desenvolvimento sustentável.
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	persuasivo (convicente) na apresentação da minha opinião.

Com base no quadro, é possível afirmar que a generalidade dos alunos expressou que, nas aulas em que se realizaram atividades promotoras de PC, houve mobilização/construção de conhecimentos científicos “para poder tomar uma posição sobre questões relacionadas com as plantas e com desenvolvimento sustentável” e à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, nomeadamente o ser capaz de “avaliar a validade das razões apresentadas...” (78%) (Clarificação elementar).

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

Este capítulo encontra-se organizado em quatro pontos. Inicialmente apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados obtidos neste estudo, atendendo às questões de investigação. De seguida, expõem-se as limitações relativas ao estudo, posteriormente, apresentam-se sugestões para investigações futuras e por fim as considerações finais.

5.1 Síntese conclusiva dos Resultados

Com a presente investigação, que teve como finalidade desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto EDS, tendo por base a temática das plantas, pretendia-se dar resposta a quatro questões de investigação que se resgatam: Qual o contributo das atividades promotoras de PC na promoção deste tipo de pensamento nos alunos?; Qual o contributo das atividades promotoras de PC para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos?; Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC?; e Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC?

Tendo em consideração os resultados obtidos, pode-se concluir que a maioria dos alunos evidenciou o uso de capacidades de PC. Todavia, importa salientar que os alunos manifestaram o uso destas capacidades a diferentes níveis e que em determinados casos manifestaram o uso de uma capacidade de PC numa atividade e em outra atividade subsequente não usaram a mesma capacidade (recorda-se que várias atividades apelaram às mesmas capacidades de PC como se pode constatar no Quadro 6 – Capítulo 3).

Como justificação, poderá considerar-se a construção/mobilização de conhecimento científico implícito às sessões, uma vez que não se pode esperar que um indivíduo que não tendo conhecimentos sobre uma determinada temática faça juízos de valor ou formule hipóteses explicativas sobre a mesma (Ennis, 1997; 2011; Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011b).

Centrando a análise no teste de PC implementado no início (realizado na sessão A1) e no final da intervenção (realizado na sessão C1), verifica-se que a cotação média obtida no segundo é superior à do primeiro. Isto poderá ser indicador de que as atividades poderão ter contribuído para o uso de capacidades de PC. No entanto, com uma análise do Quadro 13

verifica-se que há três alunos que obtiveram os mesmos resultados, não evidenciando, assim, evolução.

Pelos resultados apresentados no Quadro 15 pode afirmar-se que existiu uma evolução no respeitante à mobilização/construção de conhecimentos científicos, relativamente à temática em foco.

A construção/mobilização de conhecimentos científicos foi evidente no decorrer das sessões. As sessões onde se verificou maior número de alunos a construir/mobilizar conhecimentos científicos foram a B2 (100%) e B3 (95,8%) (de acordo com o Quadro 15).

Relativamente aos testes implementados, cujo foco foram os conhecimentos científicos, a análise do Quadro 16 evidencia que dos indicadores avaliados os que registam maior diferença entre o teste final e o inicial foram: compreender que existem alimentos geneticamente modificados; reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida na Terra; reconhecer o impacto do uso de pesticidas na agricultura; Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura; Compreender que existem alimentos geneticamente modificados; Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios; Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente. Salienta-se o facto de no primeiro teste de conhecimentos realizado na sessão A2 nenhum aluno ter evidenciado a mobilização destes conhecimentos científicos. Porém no teste final realizado na sessão C2 todos os alunos evidenciaram a mobilização destes conhecimentos científicos.

Assim, as atividades promotoras de PC desenvolvidas parecem ter contribuído para a promoção deste tipo de pensamento nos alunos, assim como para a construção/mobilização de conhecimentos científicos.

No respeitante à opinião dos alunos relativamente às sessões que envolveram atividades promotoras de PC os resultados permitem constatar que a maioria dos alunos é da opinião que sentiram mais vontade de participar nas sessões, que gostaram mais e estiveram mais atentos nas aulas onde decorreram estas sessões comparativamente com as aulas de Estudo do Meio cujo foco não era a promoção do PC num contexto EDS.

Os alunos evidenciaram, ainda, uma maior motivação nas sessões implementadas neste estudo, como apresentado no Quadro 17 no capítulo 4.

Na generalidade, os alunos afirmaram ter gostado das aulas de Estudo do Meio onde se implementaram atividades promotoras de PC e que gostariam de continuar a participar neste tipo de aulas, pois segundo estes (alunos) estas aulas foram mais interessantes, mais

produtivas e menos aborrecias, por oposição às aulas onde não se promovem atividades promotoras deste tipo de pensamento.

Para além das opiniões mencionadas anteriormente, com a atividade realizada na sessão C3, verificou-se que as sessões que os alunos mais gostaram foram a B1 e B2. Através do *email* enviado ao colega do lado, foi, ainda, possível constatar que, no parecer dos alunos, ocorreu uma interação positiva entre o professor estagiário investigador e os alunos.

Por último, no concernente às representações dos alunos acerca das atividades promotoras de PC na promoção/desenvolvimento deste tipo de pensamento e de mobilização/construção de conhecimento científico, os resultados evidenciam que a maioria dos alunos foi da opinião que as atividades implementadas contribuíram para a promoção/desenvolvimento de PC e para a mobilização/construção de conhecimento científico, como demonstrado no Quadro 15.

5.2 Limitações do estudo

Apesar do empenho, seriedade e rigor imposto ao desenvolvimento do presente estudo, são de referir limitações do mesmo.

Salienta-se que a investigação seria fortalecida se tivesse sido possível dinamizar um maior número de sessões, isto de modo a sustentar de forma mais rigorosa os resultados obtidos, no respeitante a capacidades de PC e a conhecimentos científicos.

Entendeu-se, ainda, que o espaçamento temporal entre algumas sessões, devido às interrupções letivas e especificidades da Unidade Curricular PPSB2 onde o estudo se desenvolveu, se revelou uma limitação deste estudo. Porém, esta limitação foi minimizada com o relembrar aos alunos das sessões implementadas no início de cada sessão.

Por fim, verificaram-se algumas limitações na transcrição dos registos orais dos alunos, uma vez que o equipamento áudio utilizado não era o mais adequado, facto que levou à perda de alguns registos. Ainda no respeitante aos registos orais dos alunos, observou-se que nem todos os alunos participaram oralmente. No entanto, estas limitações foram minimizadas pelos registos escritos dos alunos e pelas anotações no Diário do Investigador.

5.3 Sugestões para futuras investigações

Neste ponto apresentam-se algumas sugestões que se julgam pertinentes para investigações futuras.

- Tendo em consideração que este estudo foi desenvolvido no 2º ano do 1º CEB, uma sugestão para futuras investigações será o aperfeiçoamento das sessões implementadas neste estudo, considerando as limitações apontadas no ponto anterior, nomeadamente na recolha de registos orais dos alunos. Perspetivando a implementação das sessões no 2º ano de escolaridade, mas em contextos de intervenção diferentes, criando a possibilidade de se verificar se os resultados apresentados, neste estudo, desenvolvidos no contexto descrito, podem ser, ou não, aplicados a outros contextos de intervenção (Bogdan e Biklen, 1994).
- Uma vez que a investigação existente envolvendo estes dois conceitos (PC E EDS) é, ainda, escassa, sugere-se o desenvolvimento (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) de atividades promotoras de PC num contexto EDS, tendo por base outras temáticas que não as plantas (por exemplo: animais; água; energia). Desta forma, poder-se-ia averiguar o contributo destas (atividades) para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, para a construção/mobilização de conhecimentos científicos e quais as opiniões e representações dos alunos relativamente às atividades. Como base para este estudo poder-se-ia recorrer ao quadro teórico estabelecido nesta investigação.
- Reconhecida a importância da mobilização de capacidades de PC na sociedade atual, afigura-se pertinente a mobilização/desenvolvimento de capacidades deste tipo de pensamento noutras áreas de estudo, nomeadamente Português, Matemática, História e Geografia de Portugal. Assim, sugere-se o desenvolvimento (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) de atividades promotoras de PC num contexto EDS noutras áreas de estudo.
- Dada a atual situação do planeta Terra, o término da DEDS e a reconhecida importância da mobilização de capacidades de PC para enfrentar os desafios da sociedade atual, perspetiva-se a realização de um estudo quantitativo sobre quais as perceções, intenções e abordagens realizadas num referencial EDS/PC pelo corpo docente nos primeiros anos de escolaridade.

5.4 Considerações finais

No quadro de uma sociedade complexa, mutável e globalizada, a docência exige (mais do que no passado) uma reflexão constante, que articule a “capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido, (...) unindo cognição e afetividade num ato específico” (Alarcão, 1996, pp. 174-175). De acordo com diversos autores, este pensamento especializado é fundamental para o incremento da melhoria da qualidade da prática curricular e, igualmente, para o próprio desenvolvimento pessoal e profissional do professor (Dewey, 1933; Kemmis, 1985; Schön, 1983, 1987; Zeichner 1993; Alarcão, 1996; Serrazina, 1998). É, pois, nesta linha que cabe o presente ponto, sobretudo pretendendo perscrutar as práticas adotadas na implementação do projeto de investigação e, ainda, pensar aspetos importantes para um (possível) segundo ciclo de I-A.

Em primeiro lugar, é de mencionar que ao longo deste estudo houve a conjugação de dois papéis que, com diferentes naturezas, se complementam e interseitam: o de professor (estagiário) e o de investigador. Os discursos mais atuais continuam a dar conta da noção de professor-investigador (Stenhouse, 1960), porém - e como acontece com outros conceitos - o seu campo é abrangente e pouco aprofundado, aliás, “na obra de Jonh Dewey, [este] considera os professores como estudantes do ensino” (Alarcão, 2003, p.21).

Seguindo o pensamento de Alarcão (2003), existe complementaridade entre os papéis de professor e de investigador, sendo “um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico das orientações globais” (p.21). Assim, neste estudo rejeitou-se a aceitação das orientações globais como um “currículo pronto-a-vestir”, tentando-se inovar, levantando-se questões, para as quais se intentou descobrir respostas. Sobretudo, assumindo-se, ainda, “uma predisposição para examinar a própria prática de uma forma crítica e sistemática” (Stenhouse, 1975, citado em Alarcão, 2001, p. 23).

Considera-se importante referir que com o objetivo de se potenciar a aprendizagem dos alunos, sentiu-se necessidade de adotar uma linguagem eficiente, ou seja, embora mantendo o rigor científico, simplificar o vocabulário utilizado, tendo em consideração os conhecimentos e a faixa etária dos alunos. Daí que tenha também havido necessidade de desenvolver competências de comunicação, especialmente para “realçar aspetos [que contribuíssem] para o conhecimento ou resolução de problemas” (Alarcão, 2001, p.27).

Todavia, a construção e a mobilização de conhecimento por parte dos alunos despoletou outra dificuldade/desafio, mais concretamente no que concerne à avaliação das suas aprendizagens. Existindo a consciência de que “não existe nenhuma estratégia, técnica ou

instrumento que nos permita avaliar exatamente determinadas aprendizagens dos alunos” (Fernandes, 2004, p.18), tentou-se recorrer a diversos instrumentos de registo (por exemplo, registos escritos e orais dos alunos, observação, testes escritos e questionários), sendo que este papel inerente à atividade docente levou à constatação da importância de uma avaliação formativa, rejeitando uma visão punitiva e estratificadora da mesma. Ou seja, sentiu-se a necessidade de realizar um tipo de avaliação cuja principal função seja melhorar e regular as aprendizagens e o ensino. Esta avaliação deverá permitir não somente ao professor, mas também ao aluno perceber o seu próprio estágio de desenvolvimento e deverá indicar o que fazer a seguir, sendo, assim, fulcral a comunicação entre ambos (professor e aluno) (Fernandes, 2006).

Neste sentido, para além dos conhecimentos dos alunos, pretendeu-se, também, saber qual era a sua opinião relativamente às sessões implementadas e à atividade do professor estagiário investigador. Os dados recolhidos evidenciaram que os alunos sentiram que as aulas onde se implementou atividades promotoras de PC foram mais motivadoras que as outras aulas de Estudo do Meio. Os alunos evidenciaram, ainda, o facto de terem sentido que ocorreu mobilização/construção de conhecimento científico e a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. No respeitante à atuação do professor estagiário investigador os alunos que expuseram a sua opinião manifestaram-se satisfeitos, agradados e reconheceram a importância do docente no decorrer das atividades.

Estas opiniões e representações recolhidas apresentaram-se como fatores contributivos para regular e melhorar a qualidade do trabalho do professor estagiário investigador e de um possível segundo ciclo de I-A.

Relativamente às sessões, para a sua preparação sentiu-se a necessidade de precaver situações/questões imprevistas, pois, como defende Nóvoa (1992), os professores são obrigados a enfrentar e a resolver diariamente situações únicas, em função dos contextos de intervenção e dos que neles interagem. Nesse sentido, tentou-se considerar um leque de alternativas às quais se podia recorrer caso necessário.

Para a superação das dificuldades anteriormente apresentadas, assim como para a construção de novos conhecimentos pelo professor estagiário investigador e para o sucesso do desenvolvimento da investigação, tornou-se fundamental o trabalho cooperativo. Este tipo de trabalho democrático englobou as orientações, partilhas de experiências e reflexões por parte da Professora Orientadora, assim como da Professora titular de turma, muito importantes tanto no planeamento como na implementação das sessões e, ainda, as observações e partilhas da colega professora estagiária investigadora, indispensáveis para a implementação das sessões.

No decorrer da investigação, tentou-se *transferir* a cooperatividade para os alunos (alunos/alunos; alunos e professor estagiário investigador; e alunos e família) e, como exemplo, indica-se o planeamento partilhado (planeamento do trabalho experimental). Um exemplo da cooperação entre alunos e professor estagiário investigador terá sido a construção de mapas de ideias e os debates e, por fim, como exemplo da cooperação entre alunos e família apresenta-se a pesquisa partilhada, realizada em casa, onde era solicitada diretamente a intervenção de familiares. Importa referir que, a partir dos dados recolhidos, verificou-se que nem sempre foi fácil promover a cooperação entre alunos, talvez pela falta de vivência nesta tipologia de trabalho mais democrático (o que também pode ter a ver com a sua faixa etária). Neste âmbito, e perspetivando um novo ciclo de investigação-ação, sugere-se a envolvimento da comunidade escolar, nomeadamente na partilha de ideias, algo que não foi realizado neste trabalho.

Para além do trabalho cooperativo, aquando da planificação das sessões promotoras de PC, procurou-se que estas estivessem centradas nos alunos. Contrariando a perspetiva de Porlán, Rivero e Martin (2000), que afirmam que os professores interpretam o ensino como uma atividade centrada na explicação dos próprios, que controlam e dirigem tendo como eixo diretor da dinâmica de classe, os conhecimentos, tentou-se, também, contrariar o constatado por Tsui (1999) e DeBoer (2000) que preconizam que a educação tem-se centrado largamente na transmissão de conhecimentos.

Procurou-se, assim, que o professor estagiário investigador tivesse um papel de “problematizador de saberes” e de “organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica” promotoras de “debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos” (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002, p.142). No respeitante ao papel dos alunos, perspetivou-se que este fosse “ativo, assumindo um papel de pesquisa” e que refletisse criticamente “sobre as suas maneiras de pensar, de agir e sentir” (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002, p.143).

Admitindo um novo ciclo de I-A, considera-se que, para além do mencionado no ponto 5.2 (Limitações do estudo), se deveria equacionar mais momentos de recolha de dados, nomeadamente no final das sessões, averiguando a opinião dos alunos. Ou seja, ao invés de ser realizada no fim do projeto, deveria ter sido feita imediatamente após a implementação de cada sessão, tornando mais fiáveis as opiniões dos alunos.

Relativamente às aprendizagens realizadas pelo professor estagiário investigador, registou-se a promoção de autonomia a nível da gestão, decisão e reflexão sobre as práticas pedagógicas em todas as fases do estudo. Na fase de planeamento/produção foi exigida a mobilização de capacidades de gestão do tempo e de tomada de decisões de forma a delinear

um plano de intervenção que acautela-se o facto de os professores serem obrigados a enfrentar e a resolver diariamente situações únicas, em função dos contextos de intervenção e dos que neles interagem (Nóvoa, 1992).

Na fase de implementação ocorreu a necessidade de se refletir na e após a ação, com o propósito de melhorar as práticas pedagógicas realizadas. Destas reflexões sentiu-se a necessidade de, por exemplo, reformular atividades de sessões subsequentes, no sentido de potenciar as aprendizagens dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcão, I. (1996). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.

Alarcão, I. (2001). “Professor-investigador: que sentido? que formação?”, In B. Paiva Campos (Orgs.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (pp. 21-30). Porto: Porto Editora.

Alves, D. (2005). *Manuais escolares de estudo do Meio: educação CTS e Pensamento Crítico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Alves, F. (2009). *A Educação para o Desenvolvimento Sustentável em Manuais Escolares da área Científica de Ciências da Natureza – Um estudo transversal (2º e 3º CEB)*. Universidade Aberta.

Baker, S. (2006). *Sustainable Development*. London: Routledge

Bardin, L. (1991). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J.B. e Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. Alexandria. 1, 1, 27-49. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina. [Disponível em <http://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1293/1/Alexandria-Revista%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>] (Acedido em novembro de 2013)

Carmo, H., Ferreira, M. (1998). *Metodologia da Investigação*. Lisboa: Universidade Aberta.

Charpak, G. (1997). *As Ciências na escola primária: uma proposta de acção*. Mem

Martins: Editorial Inquérito.

Costa, M. (2013). *Ciências no Primeiro Ciclo do Ensino Básico: um Programa para Educação para Desenvolvimento Sustentável*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Coutinho, C. P. (2000). *Instrumentos na Investigação em Tecnologia Educativa: escolha e avaliação*. In Barca e M. Parralho (Eds). *Revista Galaico-Portuguesa de Psicologia e Educacion*. Atas do V Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 155-166. [Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7370/1/Galaico%202000.pdf>] (Acedido em junho de 2014).

Coutinho, C. P. (2008). *Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. [Disponível em http://faadsaze.com.sapo.pt/12_tecnicas.htm] (Acedido em junho de 2014).

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.

DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601.

Dewey, J. (1933). *How we think*. London: Heath.

Ekins, P. (2000). *Economic Growth and Environmental Sustainability. The Prospects for Green Growth*. London: Routledge

Ennis, R. H. (1985). *A logical basis for measuring critical thinking skills*. Educational Leadership, 43(2), 44-48. [Disponível em http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198510_ennis.pdf] (acedido em novembro de 2013).

Ennis, R. H. (1997). Incorporating Critical Thinking in the curriculum: An introduction to some Basic issues. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 16 (3). [Disponível em http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis/documents/Incorp_Y400dpiBWNoDropPp1-9PrintD.pdf] (acedido em julho de 2014)

Ennis, R. H. (2011). *The nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. [Disponível em http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711000.pdf] (acedido em julho de 2014)

Famagalli, L. (1998). *O ensino das Ciências Naturais ao nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor*. In H. Weissmann (org.). *Didática das Ciências Naturais. Contribuições e Reflexões* 13-29. Porto Alegre: ARTMED.

Fartura, S. (2007). *Aprendizagem baseada em problemas para o pensamento crítico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Fernandes, D. (2004). *Avaliação das Aprendizagens: uma agenda, muitos desafios*. Porto: Texto Editora. [Disponível em http://www.projectos.te.pt/projectos_te/area_exclusiva/pdf/doc_aval.pdf] (acedido em setembro de 2014)

Fernandes, D. (2006). *Para uma teoria da avaliação formativa*. Disponível em Revista Portuguesa de Educação, 19 (2) pp. 21-50 [Disponível em <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a03.pdf>] (acedido em outubro de 2014) Figueiredo, O. (2006). *A controvérsia da Educação para a Sustentabilidade: Uma Reflexão sobre a Escola do Século XXI*. INTERACÇÕES, 4, 3-23.

Figueiroa, A. (2014). Trabalho experimental – um recurso promotor do pensamento crítico no 1º CEB. *Pensamento Crítico na Educação: Perspectivas atuais no panorama internacional*, pp. 265-290.

Gil, D., Toscano, J., Macías, Ó. (2006). *Década de la Educación para un Futuro Sostenible (2005-2014): Un punto de inflexión necesario en la atención a la situación del planeta*. *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 40, 125-178.

Harlenm, W. (Ed.) (2006). *ASE Guide to Primary Science Education*. Hatfield: ASE.

Hilário, T. e Reis, P. (2011). Potencialidades e limitações da discussão de controvérsias sociocientíficas através da representação de papéis: um estudo de caso. *Nuances: estudos sobre Educação*, 20, 86-95. [Disponível em

<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewFile/982/983>] (acedido em setembro de 2014).

Kemmis, S. (1985). Action research and the politics of reflection. In D. Boud, R. Keogh, & D. Walker (Orgs.), *Reflection: Turning experience into learning* (pp. 139-163). London: Kogan Page.

Kemmis, S., e McTaggart, R. (1988). *Como Planificar la Investigación Acción*. Barcelona: Laertes

Lacueva, A. (2000). *Ciencia e Tecnologia en la Escuela*. Madrid: Editorial Popular.

Lima, A. V., e Guerra, J. (2004). *Degradação ambiental, representações e novos valores ecológicos*. In J. Almeida (Ed.), *Os portugueses e o ambiente 7-64*. Oeiras: Celta.

Martins, I. (1989). *A energia das reacções químicas: modelos interpretativos usados por alunos do ensino secundário*. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.

Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, I. (2002). Problemas e perspetivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. Disponível em *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), [Disponível em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>] (acedido em agosto de 2014).

Martins, I. et al. (2006). *Explorando: Coleção Ensino Experimental em Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. (2010). *Inovar o Ensino para Promover a Aprendizagem das Ciências no 1º Ciclo do EB*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Disponível em http://eb1padredonaciano.files.wordpress.com/2010/10/inovaroensino121-ipmartins_noesis5.pdf] (acedido em novembro de 2013).

Martins, I. P. (2011). Ciência e Cidadania: perspectivas de educação em ciências. In Leite, L., Afonso, A., Dourado, L., Vilaça, T, Morgado, S. & Almeida, S. (Org.). *Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências: Educação em Ciências para o trabalho, o Lazer e a Cidadania* (p. 21-31). Braga: Universidade do Minho. [Disponível em

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/15965?mode=full>] (acedido em junho de 2014).

Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.

Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica. (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico -1.º Ciclo. 4ª Edição*. Lisboa: MEDEB.

Nóvoa, A (1992). *Formação de Professores e Carreira Docente*. [Disponível em http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf] (acedido em setembro de 2014).

OCDE (2009). *PISA 2009 Assessment Framework – Key competences in reading, mathematics and science*. [Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>] (acedido em dezembro de 2013).

Parkin, S., Jonhston, A., Buckland, H., Brookes, F. e White, F. (2004). *Learning and Skills for Sustainable Development: Developing a sustainability literate society*. Londres: Forum for the future. [Disponível em <https://www.forumforthefuture.org/sites/default/files/project/downloads/learningandskills.pdf>] (acedido em setembro de 2014)

Paul, R. W. (1993). *Critical thinking — What every person needs to survive in a rapidly changing world* (3ª ed.). Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.

Pereira, A. (2002) – *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pereira, D. (2007). *Nova Educação na nova Ciência para a nova Sociedade* (1ª ed.). Porto: Editora da Universidade do Porto.

PNUD (2013). *Relatório de desenvolvimento humano 2013: a ascensão do sul – progresso humano num mundo diversificado*. [Disponível em <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf>] (acedido em agosto de 2014).

Quivy, R. e Campenhoudt, L. (1995). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.

Reis, P. (2004). *Controvérsias Sócio-Científicas: discutir ou não discutir?* Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ribeiro, L. C. (1999). *Avaliação da aprendizagem (7.ª ed.)*. Porto: Porto Editora.

Rocard, M, Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. e Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission/Directorate-General for Research Science, Economy and Society. [Disponível em http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf] (acedido em junho de 2014).

Rodrigues, A. A. (2005). *Ambiente de ensino formal de ciências: impacte nas práticas de professores do 1.º CEB*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.

Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1.º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.

Sá, J. (2003). Educação Científica no 1º Ciclo do Ensino Básico: Um desafio na Formação Inicial e Contínua de Professores. In E. Medeiros (Org.), *Educação Científica no 1º Ciclo* (pp. 23-36). Ponta Delgada: Amigos dos Açores.

Sá, P. A. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1ºCEB: Contributos da formação de Professores*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Sá, S. M. (2007). *Educação, diversidade linguística e desenvolvimento sustentável*. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. London: Basic Books.

Serrazina, L. (1998). Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal. Lisboa: APM.

Silvestre, H. C. e Araújo, J. F. (2012). *Metodologia para a investigação social*. Lisboa: Escolar Editora.

Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação. 2ª Edição*. Lisboa: Livros Horizonte.

Sternberg, R. (1989). *Pensamento Crítico. Revista da Educação*, 1 (3), 91-103.

Tenbrink, T. (1984). *Evaluacion: guía practica para profesores* (2ª ed.). Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.

Tenreiro-Vieira, C. (1994). *O pensamento crítico na educação científica: proposta de uma metodologia para a elaboração de atividades curriculares*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Tenreiro-Vieira, C. (1999). *A influência de programas de formação focados no pensamento crítico nas práticas de professores de ciências no pensamento crítico dos alunos*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. M. (2001). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.

Tenreiro-Vieira, C. (2002). O Ensino das Ciências no Ensino Básico: Perspectiva Histórica e Tendências Actuais, 1, 185-201.

Tenreiro-Vieira, C. (2014). Perspetivas Futuras de Investigação e formação sobre Pensamento Crítico: Potenciais convergências com as literacias científica e matemática. *Pensamento Crítico na Educação: Perspectivas atuais no panorama internacional*, pp. 29-40.

Tilbury, D. e Wortman, D. (2004). *Engaging people in sustainability*. Gland: Commission on Education and Communication, IUCN.

Tsui, L. (1999). *Critical thinking inside college classrooms: Evidence from four instructional case studies*. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education, San Antonio, TX. (ERIC ED 437 013).

UNESCO e ICSU (1999). *Declaração sobre ciência e a utilização do conhecimento científico*. [Disponível em http://www.unesco.pt/cgi-bin/ciencia/docs/cie_doc.php?idd=26] (acedido em janeiro de 2013).

UNESCO (2004). *Draft international implementation scheme for the UN decade of education for sustainable development*. [Disponível em

http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=36026&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html] (acedido em julho de 2014).

UNFPA (2007). *State of world population 2007. Unleashing the Potential of Urban Growth*. New York: UNFPA. [Disponível em http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2007/695_file_name_sowp2007_eng.pdf] (acedido em julho de 2014).

United Nations (1992). *Agenda 21*. [Disponível em <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf>] (acedido em janeiro de 2014).

United Nations (2004). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Draft International Implementation Scheme*. Paris: UNESCO

Valente, M.O. (1989). *Aprender a Pensar: metacognição*. (projecto Dianóia). [s.n] Lisboa.

Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. e Martins, I. P. (2011a). *A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. e Martins, I. P. (2011b). Critical thinking: conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22 (1), 43-54. [Disponível em <http://www.icaseonline.net/sei/march2011/p4.pdf>] (acedido em julho de 2014).

Vieira, R. M. e Tenreiro-Vieira (2014). Investigação sobre o Pensamento Crítico na Educação: Contributos para a Didática das Ciências. *Pensamento Crítico na Educação: Perspectivas atuais no panorama internacional*, pp. 41-56.

Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J.C. e Macías, O. (2014). *Educación para la sostenibilidad*. [Disponível em <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=2>] (acedido em janeiro de 2014).

WCED (1987). *Our Common Future*. New York: Oxford University Press (Relatório de Brundtland)

Legislação

Lei nº 46/86, de 14 de Outubro (Lei de Bases do Sistema Educativo). [Disponível em <http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/40A12447-6D29-49BD-B6B4-E32CBC29A04C/1126/L4686.pdf>] (acedido em janeiro de 2014)

Despacho nº 17169/2011 de 23 de dezembro. [Disponível em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=31&fileName=Despacho_n_171692011_CNEB.pdf] (acedido em setembro de 2014)

APÊNDICES

Apêndice A – Lista de áreas e grupos/categorias das capacidades de PC segundo Ennis

Lista de áreas e grupos/categorias das capacidades de pensamento crítico segundo Ennis (citado por Retirado de Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, pp. 106-111).

Taxonomia de capacidades de pensamento crítico de Ennis	
Áreas	Grupos/Categorias e respetivas capacidades de PC
Clarificação elementar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Focar uma questão <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar ou formular uma questão b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas 2. Analisar argumentos <ol style="list-style-type: none"> a) Identificar conclusões b) Identificar as razões enunciadas c) Identificar as razões não enunciadas d) Procurar semelhanças e diferenças e) Identificar e lidar com irrelevâncias f) Procurar a estrutura de um argumento g) Resumir 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: <ol style="list-style-type: none"> a) Porquê? b) Qual é a sua questão principal? c) O que quer dizer com "...”? d) O que seria um bom exemplo? e) O que é que não seria um bom exemplo (apesar de ser quase um)? f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contra-exemplo, se aplica a esta situação? g) Que diferença é que isso faz? h) Quais são os factos? i) É isto que quer dizer: "...”? j) Diria mais alguma coisa sobre isto?
Suporte Básico	<ol style="list-style-type: none"> 4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios: <ol style="list-style-type: none"> a) Perita/conhecedora/versada b) Conflito de interesses c) Acordo entre fontes d) Reputação e) Utilização de procedimentos já estabelecidos f) Risco conhecido sobre a reputação g) Capacidade para indicar razões h) Hábitos cuidadosos 5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes: <ol style="list-style-type: none"> a) Características do observador – por exemplo: vigilância, sentidos são, não demasiadamente emocional b) Características das condições de observação –

	<p>por exemplo: qualidade de acesso, tempo para observar, oportunidade para observar mais do que uma vez, instrumentação</p> <p>c) Características do relato de observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento de observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos</p> <p>d) Capacidade de “a” a “h” do ponto 4.</p>
Inferência	<p>6. Fazer e avaliar deduções</p> <p>a) Lógica de classes</p> <p>b) Lógica condicional</p> <p>c) Interpretação de enunciados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dupla negação - Condições necessárias suficientes - Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc. <p>7. Fazer e avaliar induções</p> <p>a) Generalizar – preocupações e relação a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipificação de dados - Limitação do campo-abrangência - Constituição da amostra - Tabelas e gráficos <p>b) Explicar e formular hipóteses – critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a evidência - Ser consistente com os factos conhecidos - Eliminar conclusões alternativas - Ser plausível <p>c) Investigar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delinear investigações, incluindo o planeamento e controlo efetivo de variáveis - Procurar evidências e contra-evidências - Procurar outras conclusões possíveis <p>8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:</p> <p>a) Relevância de factos antecedentes</p> <p>b) Consequências de ações propostas</p> <p>c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis</p> <p>d) Considerar e pesar alternativas</p>
Clarificação elaborada	<p>9. Definir termos e avaliar definições</p> <p>a) Forma da definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinónimo - Classificação - Gama - Expressão equivalente - Operacional - Exemplo – não exemplo <p>b) Estratégia de definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atos de definir . Relatar um significado

	<ul style="list-style-type: none"> . Estipular um significado . Expressar uma posição sobre uma questão - Identificar e lidar com equívocos . Ter em atenção o contexto . Formular respostas apropriadas <p>10. Identificar assunções</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Assunções não enunciadas b) Assunções necessárias
Estratégias e táticas	<p>11. Decidir sobre uma ação</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Definir o problema b) Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções c) Formular soluções alternativas d) Decidir, por tentativas, o que fazer e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir f) Controlar o processo de tomada de decisão <p>12. Interatuar com os outros</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Empregar e reagir a denominações falaciosas – por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> “circularidade” “apelo à autoridade” “equivocação” “apelo à tradição” “seguir a posição mais em voga” b) Usar estratégias retóricas c) Apresentar uma posição a uma audiência em particular

Apêndice B – Guião Didático

Guião didático

Abordagem da temática das plantas num contexto

EDS orientado para o Pensamento Crítico

Filipe Moreira

Índice

Índice	130
Fase A – Pré-intervenção.....	134
A1 – Testagem (foco capacidades de PC).....	134
A2 – Testagem (foco: Conhecimentos científicos)	134
Guião do aluno A	135
Guião do aluno A1	135
Guião do aluno – A2 Teste de conhecimentos.....	145
Fase B – Intervenção	149
B1 -Saída de campo	149
Sessão B2 – Trabalho experimental	152
Guião do aluno –B2	156
Sessão B3 – Trabalho investigativo	161
Guião do aluno- B3.....	163
Sessão B4 – Trabalho Investigativo orientado	167
Guião do aluno – B4	170
Sessão B5 – Trabalho investigativo orientado	175
Guião do aluno – B5	178
Fase C – Avaliação pós-intervenção	184
Sessão C1 - Testagem de capacidades de PC	184
Sessão C2 - Testagem dos conhecimentos dos alunos relativamente às plantas.....	184
Sessão C3 – Produção de texto	184
Sessão C4 – Preenchimento do questionário.....	185
Guião do Aluno C.....	186
Guião do aluno C2	186
Guião do Aluno C3.....	190
Guião do aluno C4	192
Recolha de dados	194

Quadro 1 – Plano geral das sessões com questões orientadoras e aprendizagens a alcançar

Fase	Sessão	Atividade	Questão	Aprendizagens a alcançar	
				Áreas de PC ⁶	Conhecimentos ⁷
A – Pré-intervenção: Testagem	A1 – Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105)		Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte Básico Inferência Estratégia e táticas	
	A2 – Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática “As plantas”)	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas			<ul style="list-style-type: none"> • Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. • Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas. • Conhecer partes constitutivas das plantas. • Registar o aspeto ao longo do ano, de uma planta
	B1 -Saída de campo	B1.1 Explicitação e partilha de ideias (Pré-visita)	Quais as utilidades das plantas?	Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar	<ul style="list-style-type: none"> -Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas. • Reconhecer diferentes ambientes
		B1.2 Observação e registo (Visita de estudo)			

⁶ Áreas de pensamento crítico da tabela de Ennis

⁷ De acordo com o Programa Nacional de Estudo do Meio do 1.º Ciclo do Ensino Básico

B - Intervenção		B1.3 Debate e consensualização de ideias (Pós-visita)		Suporte Básico Inferência Estratégias e táticas	onde vivem as plantas.
	B2 - Trabalho experimental	B2.1 Explicitação e partilha de ideias	De que precisam as plantas para viver?	Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte básico Inferências Estratégias e táticas	- Registrar o aspeto ao longo do ano, de uma planta. ✦Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B2.2 Realização do trabalho experimental			
		B2.3 Apresentação dos resultados			
	B3 -Trabalho investigativo	B3.1 Questionário: “E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 64-66)	E se as plantas desaparecessem da Terra?		-Conhecer partes constitutivas das plantas. ✦Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B3.2 Debate sobre as ideias escritas no momento anterior			
		B3.3 Questionário “Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!” e diálogo em grupo turma			
	B4 - Trabalho investigativo orientado	B4.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais as consequências da utilização de pesticidas?		Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. ✦Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B4.2 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa			
		B4.3 Debate – “O que aconselharias ao agricultor?” (Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82)			
B5 - Trabalho investigativo orientado	B5.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais os benefícios e malefícios dos OGM?	Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes		

		B5.2 Pesquisa de informação em documento fornecido pelo professor			no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
		B5.3 Construção de um mapa de ideias			
		B5.4 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa			
		B5.5 Responder a um problema			
C- Pós-intervenção Testagem	C1 - Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp. 100-105)		Mobilizar capacidades de PC das áreas de: Clarificação elementar Suporte Básico Inferência Estratégia e táticas	
	C2 - Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática "As plantas")	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas			•Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas. •Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
	C3 – Produção de texto	C3.1 Produção de texto: <i>email e enviar a um colega</i>	O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?		•Conhecer partes constitutivas das plantas. •Registar o aspeto ao longo do ano, de uma planta
		C3.2 Produção de texto: resposta ao <i>email</i> do colega completando aspetos em falta			
	C4 – Preenchimento do questionário	Preenchimento do questionário sobre as representações dos alunos sobre as atividades			

Fase A – Pré-intervenção

Esta fase com data prevista de implementação de 19 de março a 1 de abril caracteriza-se pela realização de teste diagnósticos no respeitante a capacidades de PC e de conhecimentos.

A1 – Testagem (foco capacidades de PC)

Nesta sessão, como é a primeira, o professor estagiário investigador explicará aos alunos que esta atividade está enquadrada no seu estudo no âmbito da realização do Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB. Pelo, que a avaliação decorrente do desempenho dos alunos nesta atividade, não é para avaliação destes no final do período letivo. Solicitar-se-á aos alunos sinceridade nas respostas, pois caso copiem pelo colega do lado irão deturpar os resultados finais do estudo.

Terminada a explicação, será distribuído pelos alunos um teste para avaliação das capacidades de PC retirado de Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011, pp. 100-105, disponível em Guião do Aluno - A1.

O professor estagiário investigador procederá à leitura da primeira parte da prova e explicará como devem os alunos resolver-la. De seguida os alunos resolverão individualmente o teste.

A2 – Testagem (foco: Conhecimentos científicos)

Nesta sessão o professor estagiário investigador elucidará, uma vez mais, os alunos de que esta atividade está inserida no estudo para o término do Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB, daí que apela-se à sinceridade dos alunos na realização da mesma.

De seguida serão dadas as indicações de como deverão resolver o teste e o mesmo será distribuído pelos alunos que o deverão resolver individualmente (teste em anexo no Guião do aluno A2).

Guião do aluno A

Guião do aluno A1

"Onde existe água no planeta Terra?" (Vieira, 2003; Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011)

I PARTE

ONDE EXISTE A MAIOR PARTE DA ÁGUA?

Para descobrirem onde existe a maior parte da água no planeta Terra, decidem viajar até ao espaço e de lá observar o planeta Terra. Quando atingem uma certa distância decides mandar diminuir a velocidade da nave para se poder observar a Terra.

Tu e o geólogo estão juntos a observar o planeta Terra pela mesma janela da nave.

Reparam imediatamente que o Planeta Terra é azul. O geólogo sugere: "*Talvez esta cor azul do planeta Terra se deva à água dos oceanos e mares.*" Tu vais tentar descobrir se ele tem razão.

Na página seguinte encontram-se alguns factos. Tens que decidir se cada facto é a favor da opinião do geólogo, ou se sugere que ele está enganado, ou nenhuma das anteriores.

Para cada facto, nesta I parte, assinala na tua folha de respostas uma das seguintes hipóteses:

A. Este facto é **a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra visto do espaço se deve à água dos oceanos e mares.

B. Este facto é contra a opinião do geólogo.

C. Nem uma nem outra: este facto não nos ajuda a decidir.

Segue-se um exemplo do tipo de questões desta parte da história:

1. A água dos oceanos e mares ocupa a maior parte da superfície do planeta Terra.

Este facto é **a favor** ou **contra** a opinião do geólogo, ou **nem uma coisa nem outra**?

Não é certamente suficiente para provar que ele tem razão, mas apoia-o em certa medida. Se um facto é a favor da opinião do geólogo, deves assinalar **A** na tua folha de respostas. Assinala **A** para a 1.

Segue-se uma lista de factos. Para cada um deles assinala **A**, **B**, ou **C** na tua folha de respostas em frente ao respetivo número.

2. Outros membros do teu grupo identificam nuvens em algumas zonas.
- A. Este facto é a favor da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto é contra a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.
3. A delegada de saúde recorda: "Existem oceanos e mares que foram poluídos e apresentam uma cor mais escura, quase negra".
- A. Este facto é a favor da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto é contra a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.
4. Entretanto o piloto informa a restante tripulação que não pode continuar muito tempo com a nave em velocidade reduzida.
- A. Este facto é a favor da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto é contra a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.
5. Todos reparam nos contornos dos continentes e de que, efetivamente, a água dos oceanos e mares ocupa a maior parte da superfície da Terra.
- A. Este facto é a favor da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto é contra a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.
6. O computador de bordo informa que está visível todo o oceano Atlântico sul e que este não tem níveis significativos de poluição. Então todos reparam que nesta zona o azul é mais intenso.
- A. Este facto é a favor da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto é contra a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

II PARTE

NO PLANETA SÓ EXISTE ÁGUA EM OCEANOS E MARES?

Começa a escurecer, e por isso decides voltar ao planeta Terra.

Dirigem-se para o pólo Norte. Na manhã seguinte, antes de saírem, o computador de bordo informa que a temperatura no exterior da nave é muito baixa. Decidem vestir casacos para suportarem o frio. Saem e decidem investigar aquela zona. Como tu és o chefe do grupo, os outros membros trazem-te informações.

São-te dadas duas informações de cada vez. Lê as duas e, decide qual delas debes aceitar como válida ou se debes aceitar tanto uma como outra.

Se pensas que debes **aceitar como mais válida a primeira** assinala **A** na tua folha de respostas.

Se pensas que é a **segunda** assinala **B**.

Se pensas que debes **aceitar tanto uma como outra**, assinala **C**.

Para cada questão, as afirmações sobre as quais se tem de decidir estão sublinhadas.

Segue-se um exemplo.

7. A. Um dos soldados encontra um buraco e informa: "Tem água e é potável, ou seja, pode beber-se."

B. A delegada de saúde diz: "Não podemos dizer por enquanto, se a água é ou não potável, ou seja, se se pode ou não beber."

C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.

A resposta correcta é a **B**. A delegada de saúde deve saber melhor do que o soldado se a água é ou não potável. Assinala **B** na folha de respostas.

Aqui estão mais alguns pares de informações. Não te esqueças que as tuas decisões se devem basear apenas nas afirmações que estão sublinhadas.

Lembra-te que deves assinalar de acordo com as seguintes indicações:

Se pensas que deves **aceitar como mais válida a primeira** assinala **A** na tua folha de respostas.

Se pensas que é a **segunda** assinala **B**.

Se pensas que deves **aceitar tanto uma como outra**, assinala **C**.

8. A. Depois de a analisar, a delegada de saúde diz: "Esta água é potável."

B. Outro soldado que entretanto também se aproximara do buraco diz: "Esta água não é potável. É imprópria para consumo."

C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.

9. A. Um soldado observa de perto o buraco. Depois afirma: "Este buraco está a aumentar de tamanho."

B. Outro soldado que estava por detrás de todos os membros do grupo, a cerca de 20 metros, afirma: "O buraco não está a aumentar."

C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.

10. A. Um dos soldados declara: "Esta superfície do chão é calcário."

B. O geólogo, diz: "Estamos em cima de um glaciar. Isto significa que estamos em cima de um grande bloco de água gelada."

C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.

III PARTE

NAS PARTES CONTINENTAIS DO PLANETA TERRA ONDE SE LOCALIZA A ÁGUA?

Juntamente com o teu grupo decides, agora, que a nave deve dirigir-se para um dos continentes do planeta Terra.

Para cada questão desta parte **deves pensar nas consequências das afirmações feitas**. Isto é, para cada questão **supõe que o que a pessoa diz é verdadeiro**. Depois, como consequência de supor verdadeira a afirmação da pessoa, **decide o que ainda tens de aceitar como verdadeiro**. Eis um exemplo:

11. Um dos soldados diz: "Se existem grandes rios, então nas partes continentais estes são os maiores cursos visíveis de água. Alguma desta, após tratamento, constitui muita da água potável que bebemos".

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

A. A água potável que bebemos é toda dos rios.

B. Os rios são os maiores cursos visíveis de água; esta constitui muita da água potável que bebemos.

C. Os rios fornecem a água que, depois de tratada, constitui muita da água potável que bebemos.

Assinala uma resposta. A resposta correta é a **C**. Se o que o soldado disse é verdadeiro então também a **C deve ser**.

12. "Se nas partes continentais existe água, então ela tem de estar à vista. Sabe-se, no entanto, que existem águas subterrâneas, pois é de lá que vem, também, a água dos rios e poços, por exemplo."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

A. Nas partes continentais existe água à vista e existe água subterrânea.

- B. Toda a água da superfície terrestre está à vista.
- C. Nas partes continentais só existe água dos rios que vem das águas subterrâneas.

13. "Quando chove, o volume de água dos rios e lagos tende a aumentar. Tem chovido muito."

Qual das hipóteses é a mais aceitável?

- A. Os rios e lagos não têm maior volume de água quando chove.
- B. Os rios e lagos têm maior volume de água quando chove.
- C. Se chove os rios provocam cheias.

14. "O volume de toda a água subterrânea é superior à dos lagos, rios e outros cursos de água. Logo a seguir à água dos oceanos e mares e dos glaciares, a água subterrânea é a que existe em maior volume no planeta Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Todo o volume de água subterrânea existente é menor que a dos lagos, rios e outros cursos de água e maior que a dos oceanos, mares e glaciares.
- B. O volume de água subterrânea é maior do que a dos oceanos.
- C. Todo volume de água subterrânea existente é maior que a dos lagos, rios e outros cursos de água e menor que a dos oceanos, mares e glaciares.

IV PARTE

ALÉM DOS JÁ REFERIDOS, EXISTE ÁGUA EM MAIS ALGUM LOCAL DO PLANETA TERRA?

Finalmente, pedes aos restantes elementos do grupo para pensarem na questão: "Além dos já referidos, existe água em mais algum local do Planeta Terra?". Solicitas que após chegarem a acordo apresentem a resposta.

Ao responderem por escrito tomam como certas, algumas ideias, sem no entanto, o dizerem abertamente. Essas ideias servem de base aos raciocínios deles. O teu trabalho é seleccionar as ideias que eles provavelmente tomam como certas nesses raciocínios. Eis um exemplo:

- 15.** "Existe água no ar da atmosfera do planeta Terra. Essa água, a que se dá o nome de vapor de água, resulta da evaporação (passagem da água da fase líquida à fase gasosa) das águas terrestres". Qual das afirmações seguintes é tomada como certa?
- A. A água é muito importante para o planeta Terra.
 - B. A água existente no ar é a da chuva.
 - C. A água também pode estar na fase gasosa.

Assinala uma resposta. A resposta correta é a **C**. Entre todas as hipóteses, a **C** é a que mais ajuda o raciocínio. Assinala **C** na tua folha de respostas.

Há uma resposta que pode ser considerada *a melhor* para cada uma das duas questões seguintes.

- 16.** "A água é o composto mais abundante nos seres vivos. No homem, por exemplo, mais de metade da sua constituição é água".

Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Existe água, também, na constituição dos seres vivos.
- B. Os seres vivos, como o homem, bebem muita água por dia.

C. O peixe, como por exemplo a sardinha, possui água na sua constituição porque vive na água do mar.

17. "O volume de água dos lagos é maior do que o dos rios e outros cursos de água. Mas a seguir à água dos lagos é na atmosfera que existe maior volume de água."

Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

A. O volume de água dos lagos é maior do que o dos rios e outros cursos de água e o volume desta, por sua vez, é maior do que o da atmosfera.

B. O volume de água dos lagos é maior do que o da atmosfera, que por sua vez, é maior do que o dos rios e outros cursos de água.

C. O volume de água da atmosfera é maior do que o dos lagos e esta, por sua vez, é maior do que a dos rios e outros cursos de água.

Aqui fica o resto da história.

Tu e o teu grupo foram premiados pela qualidade do trabalho desenvolvido sobre os locais onde existe água no planeta Terra. É que, com base no vosso trabalho estão a ser estudadas formas de abastecer de água potável os países do hemisfério sul do planeta, como os de África. No dia da cerimónia, serão convidados a ir à assembleia do "mundo da água" receber uma medalha de honra e mérito, perante todos os chefes de Estado de todos os países do mundo, com e sem água.

GLOSSÁRIO

ACEITÁVEL — Válida. Admissível.

CHEIAS — Inundações, grande quantidade de água de rios que inunda campos, povoações, etc.

CO-PILOTO — Pessoa que ajuda o piloto a dirigir uma aeronave.

DELEGADA DE SAÚDE — Médica responsável pelos problemas de saúde de uma zona / local.

GEÓLOGO — Pessoa que se dedica ao estudo das diferentes matérias de que se compõe o globo terrestre.

GLACIAR — Grandes massas ou blocos de gelo que se formam em regiões frias, normalmente nas altas montanhas e nos pólos.

INTENSO — Mais vivo, mais forte.

REDUZIDA — Menor. Diminuta.

SUBTERRÂNEA — Que está ou se estende debaixo da Terra. Abaixo do nível do solo.

FOLHA DE RESPOSTAS

Actividade 1

NOME: _____

DATA: ____ / ____ / ____ ANO DE ESCOLARIDADE: ____ NÚMERO: ____ TURMA: ____

INSTRUÇÕES: Nesta folha, assinala com uma cruz a tua resposta, para cada questão. Usa um lápis, de preferência nº 2. Não uses caneta nem marcador. Se tiveres de apagar uma cruz, apaga-a completamente. Segue-se um exemplo.

1 (A) (B) (C)

I Parte

1 (A) (B) (C)	2 (A) (B) (C)	3 (A) (B) (C)	4 (A) (B) (C)
5 (A) (B) (C)	6 (A) (B) (C)		

II Parte

7 (A) (B) (C)	8 (A) (B) (C)	9 (A) (B) (C)	10 (A) (B) (C)
---------------	---------------	---------------	----------------

III Parte

11 (A) (B) (C)	12 (A) (B) (C)	13 (A) (B) (C)	14 (A) (B) (C)
----------------	----------------	----------------	----------------

IV Parte

15 (A) (B) (C)	16 (A) (B) (C)	17 (A) (B) (C)
----------------	----------------	----------------

Guião do aluno – A2 Teste de conhecimentos

Escola Básica das Barrocas

Nome: _____

Nesta atividade não há respostas erradas. O mais importante de tudo é responderes com sinceridade.

1. Na tua opinião as plantas são seres vivos? Justifica a tua resposta.

2. Dá dois exemplos de regiões ou zonas do nosso planeta onde é possível encontrar plantas?

3. Faz um círculo em volta das plantas que consegues identificar no meio envolvente à tua escola.

☐ Pinheiro ☐ Palmeira ☐ Arbusto ☐ Salicórnica ☐ Juro

☐ Margaridas ☐ Couve ☐ Roseira ☐ Outras _____

4. Que alterações ocorrem, nas árvores do recreio, do inverno para a primavera?

—

5. Espreita pela janela da sala de aula e indica duas plantas cujo aspeto se manteve idêntico do inverno para a primavera.

6. Faz um desenho que ilustre uma planta e legenda-o.



7. A Mariana gostava de ter um jardim muito bonito, mas como viveu sempre num apartamento não sabe o que é preciso para as plantas se desenvolverem.

Imaginando que és um jardineiro, consegues explicar à Mariana o que é preciso para as plantas se desenvolverem?

—

8. Se todas as plantas desaparecessem do nosso planeta achas que poderia haver vida? Coloca um **V** se achas que a resposta é verdadeira ou um **F** se achas que a resposta é falsa.

☐

Desaparecia toda a vida do nosso planeta.

☐

Apenas os animais herbívoros desapareceriam.

☐

Ficava tudo na mesma.

9. Explica por palavras tuas porque são importantes as plantas?

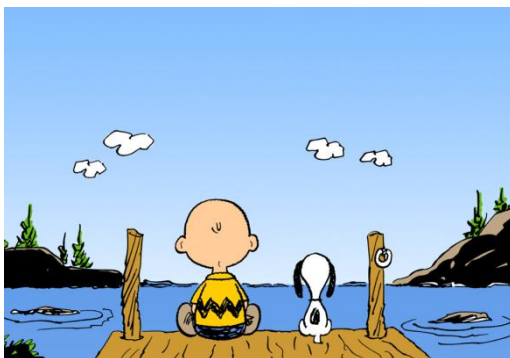
-
10. O Diogo quando estava na mercearia ouviu o senhor Carlos dizer à dona Matilde que usava pesticida para aumentar a sua produção de milho. A dona Matilde fez uma cara de espanto e perguntou-lhe se ele conhecia os perigos do uso de pesticidas.

O Diogo ficou muito intrigado sobre o que seriam pesticidas. Assim que chegou a casa perguntou ao irmão mais velho o que eram pesticidas, mas este também não sabia.

a) Escreve o que dirias ao Diogo para o esclarecer sobre o que são pesticidas.

b) Se fosses agricultor como o senhor Carlos usavas pesticidas aumentar a produção? Justifica a tua resposta.

11.



No jantar de ontem o Charlie ouviu o pai dizer que muitos dos alimentos que comemos são geneticamente modificados, mas não percebeu muito bem o que são

organismos geneticamente modificados.

Tenta explicar ao Charlie o que são organismos geneticamente modificados e onde já ouviste falar deles.

12. Relativamente às plantas, o que gostarias de saber mais?

13. De que forma gostarias de aprender o que ainda não sabes?

Fase B – Intervenção

Esta fase inclui cinco sessões cuja data prevista de implementação é de 2 de abril a 3 de junho.

B1 -Saída de campo

Questão: “Quais as utilidades das plantas?”

Guião do professor

Esta sessão inclui três atividades que se desenvolverão em sala de aula e no exterior (Ria de Aveiro), sendo elas: diálogo para consensualização de ideias; observação e registo – visita de estudo à Ria de Aveiro; explicitação e partilha de ideias.

O quadro abaixo apresentam-se os conhecimentos e as capacidades de PC mobilizados no decorrer da sessão.

Conteúdos programáticos		
Organização curricular e programas	Objetivos gerais	
	Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação.	
	Utilizar diferentes modalidades para comunicar a informação recolhida.	
	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural	
	Objetivos	<p>Os seres vivos do seu ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas. • Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas
Conhecimentos		
Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano	Perceber a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro	Conhecer melhor a realidade envolvente, no respeitante às plantas.
Capacidades de PC		Momento
Clarificação elementar	Focar uma questão Analisar argumentos Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	B1.1/B1.3
Suporte	Fazer e avaliar observações	B1.2

básico		
Inferências	Fazer e avaliar deduções Fazer e avaliar juízos de valor	B1.1/B1.3

B1.1 “Explicitação e partilha de ideias (Pré-visita) ” (Data prevista: 2 de abril. Duração prevista 30 minutos)

Nesta primeira atividade o professor estagiário investigador questionará a turma sobre qual a utilidade das plantas. As respostas dos alunos serão registadas no quadro branco. Com esta atividade pretende-se que os alunos percecionem a importância das plantas no dia-a-dia do ser humano (exemplos de possíveis respostas: para alimentação dos herbívoros; para fazer sombra; para embelezar; para produzir oxigénio).

Caso nenhum contributo, dos alunos, aluda à “proteção dos solos”, nomeadamente à proteção contra a erosão, o professor estagiário investigador colocará a questão “Em que sentido contribuem as plantas para a proteção dos solos?” (exemplos de possíveis respostas: não contribuem para nada; destroem os solos; as raízes ajudam a fixar os solos). O objetivo desta questão é fazer ligação com a sessão seguinte.

B1.2 “Observação e registo – visita de estudo à Ria de Aveiro” (Data prevista: 4 de abril. Duração prevista 60 minutos)

Dada a localização geográfica da Escola Básica das Barrocas e a importância das plantas na proteção dos canais da Ria de Aveiro, parece pertinente uma saída de campo a este espaço. Saída será às antigas salinas onde os alunos poderão observar no terreno a importância das plantas para a manutenção dos canais e das salinas.

No local o professor estagiário investigador recordará os contributos dos alunos dados na sessão anterior no respeitante a este tema. Ainda no local proceder-se-á ao arrancamento de uma planta para que os alunos percecionem como estas sustentam o solo/paredes dos canais.

B1.3 “Diálogo para consensualização de ideias” (Data prevista: 4 de abril. Duração prevista 45 minutos)

Já na sala de aula, após a saída de campo, o professor estagiário investigador dinamizará um diálogo com os alunos sobre a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro, nomeadamente a nível económico, social e ambiental. Os contributos dos alunos serão registados no quadro branco e o diálogo será gravado para posterior análise.

Inicialmente o professor estagiário investigador colocará a questão “O que aconteceria se as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro?” ao grupo turma.

Possíveis respostas:

- Os canais desapareciam;
- A cidade seria inundada;
- Não se poderia navegar nos canais;
- As salinas desapareciam.

No decorrer do diálogo, caso os alunos não respondam de forma a abordar a três áreas referidas, o professor estagiário investigador colocará questões para que se percecionem quais as representações dos alunos.

Sessão B2 – Trabalho experimental

Questão: “De que precisam as plantas para viver?”

Guião do professor

Esta sessão inclui três atividades que se desenvolverão na sala de aula e no laboratório da escola.

Esta sessão tem por base o trabalho experimental do crescimento do cebolo apresentado em “Explorando – Plantas – Sementes, germinação e crescimento”.

No quadro abaixo apresentam-se os conhecimentos e as capacidades de PC mobilizados no decorrer da sessão.

Conteúdos programáticos		
Organização curricular e programas	Objetivos gerais	
	Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação. Selecionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas). Utilizar diferentes modalidades para comunicar a informação recolhida.	
	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural	
	Objetivos	Os seres vivos do seu ambiente <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas Registar o aspeto ao longo do ano, de uma planta.
Conhecimentos		
Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas	Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas	Compreender a importância da luz no crescimento da planta
Capacidades de PC		Momento
Clarificação elementar	Focar uma questão Analisar argumentos Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	B2.1/B2.2/B2.3
Suporte básico	Fazer e avaliar observações	B2.2
Inferências	Fazer e avaliar deduções Fazer e avaliar juízos de valor	B2.1/B2.2/B2.3
Estratégias e táticas	Decidir sobre uma ação Interatuar com os outros	B2.1/B2.2/B2.3

B2.1 “Explicitação e partilha de ideias”(Data prevista: 2 de maio. Duração: 20min)

O professor estagiário investigador irá promover um diálogo com os alunos sobre que fatores ambientais influenciam o crescimento das plantas. Este diálogo será centrado em plantas que os alunos conheçam e será dada especial atenção ao cebolo.

Posteriormente será mostrado, aos alunos, plantas de cebolo e ser-lhes-á questionado o que acontecerá ao cebolo se o colocarmos num recipiente com terra.

De seguida questionar-se-á os alunos sobre que fatores ambientais poderão influenciar o crescimento do cebolo. Os contributos dos alunos serão registados no quadro.

De todos os contributos será escolhido apenas uma questão problema, para a qual se irá procurar obter resposta por via experimental.

(Escolher-se-á a influência da luz por haver uma maior facilidade de realizar a experimentação com as condições da escola e um efetivo controlo de variáveis)

B2.2 – Realização do trabalho experimental* (Data prevista: 2 de maio Duração prevista: 40 min)

(*Esta atividade irá prolongar-se por duas semanas para que os alunos possam verificar as alterações na planta)

A atividade decorrerá no laboratório da escola e a turma será organizada em grupos de 5 elementos cada.

Para o início da atividade o professor estagiário investigador irá ler a história de “O João e o cebolo” da autoria do professor estagiário investigador.

O João e o cebolo

O João aproveitava sempre as férias de verão para passar uns dias com a avó Maria. A avó Maria tinha uma casinha bem acolhedora no sopé da serra, mas o que mais agradava ao João não era a casa acolhedora da avó. O que mais lhe agradava era o facto de poder trabalhar no quintal da avó Maria.

A avó Maria tinha um quintal bem preenchido com couves, feijão, alface e cenouras, num canto até tinha uma bela roseira que dava umas flores de fazer inveja.

Numa tarde a avó pediu ao João que lhe plantasse o cebolo que ela tinha que ir à vila. O João não se importou, era aquilo mesmo que ele gostava de fazer.

A avó saiu para a vila e o João vestiu-se a rigor para ir trabalhar para o quintal. Pegou no cebolo, colocou o chapéu e saiu.

Quando chegou ao quintal apercebeu-se que a avó não lhe tinha dito onde plantar o cebolo.

O João gostava muito destas tarefas, mas na verdade percebia pouco de agricultura.

Onde hei-de plantar o cebolo? – perguntou o João.

O João até sabia que o cebolo precisa de um bom solo e de água para crescer, mas e de luminosidade? Será que precisa de luminosidade?

É que por azar dos azares o quintal da avó Maria só tinha dois lugares disponíveis para plantar. Um com muita exposição solar, o outro que estava junto ao muro era muito sombrio.

O João não teve mãos a medir e o que decidiu fazer foi plantar metade do cebolo em cada um dos lugares.

Qual dos cebolos irá crescer mais?

Após a leitura solicitar-se-á aos alunos que indiquem qual a questão-problema que é apresentada no texto, as razões que os leva a crer tratar-se de ser essa a questão-problema e qual dos cebolos pensam que irá crescer mais. As respostas serão registadas no caderno para um possível confronto de ideias no futuro (exemplos de possíveis respostas: o cebolo que está ao sol irá queimar; o cebolo que mais/melhor irá crescer é o que está ao sol).

De seguida será distribuída pelos alunos a carta de planificação que será preenchida com o auxílio do professor estagiário investigador. Após o preenchimento da carta de planificação, os grupos procederão à realização da parte prática do trabalho experimental.

No decorrer das semanas seguintes os alunos irão efetuar as medições do crescimento do cebolo.

B2.3 – Apresentação dos resultados (Data prevista: 23 de maio Duração prevista: 30min)

Nesta atividade será solicitado aos grupos formados na atividade anterior que apresentem os seus resultados obtidos com a experiência, assim como os dados recolhidos ao longo das semanas no respeitante à influência da luz no crescimento do cebolo.

Estes devem confronta-los com a expectativas iniciais e com os resultados apresentados por outros grupos.

A resposta de cada grupo à questão problema (Qual a influência da luz no crescimento do cebolo?) será registrada no quadro para que no final se apresente uma resposta à questão problema com os contributos de todos os grupos.

Guião do aluno –B2

Atividade B2.2 **Carta de planificação**

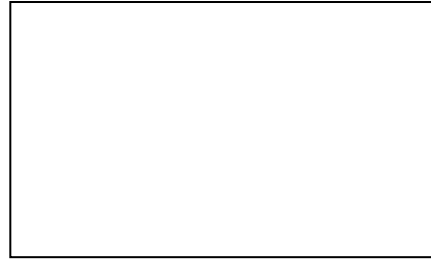
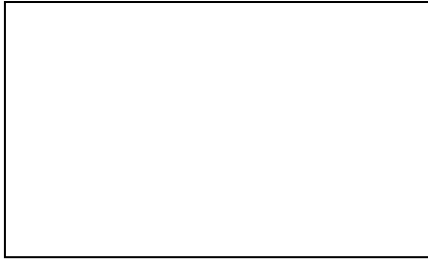
Questão problema

Antes da experimentação

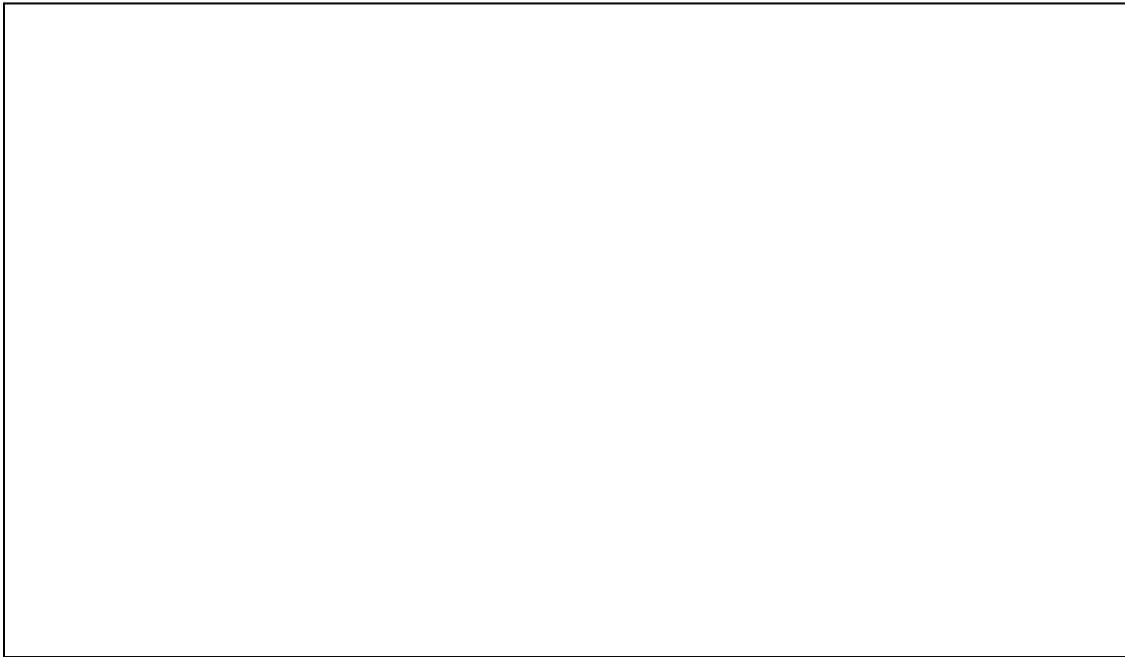
O que vamos mudar...

O que vamos medir...

O que vamos manter e como....

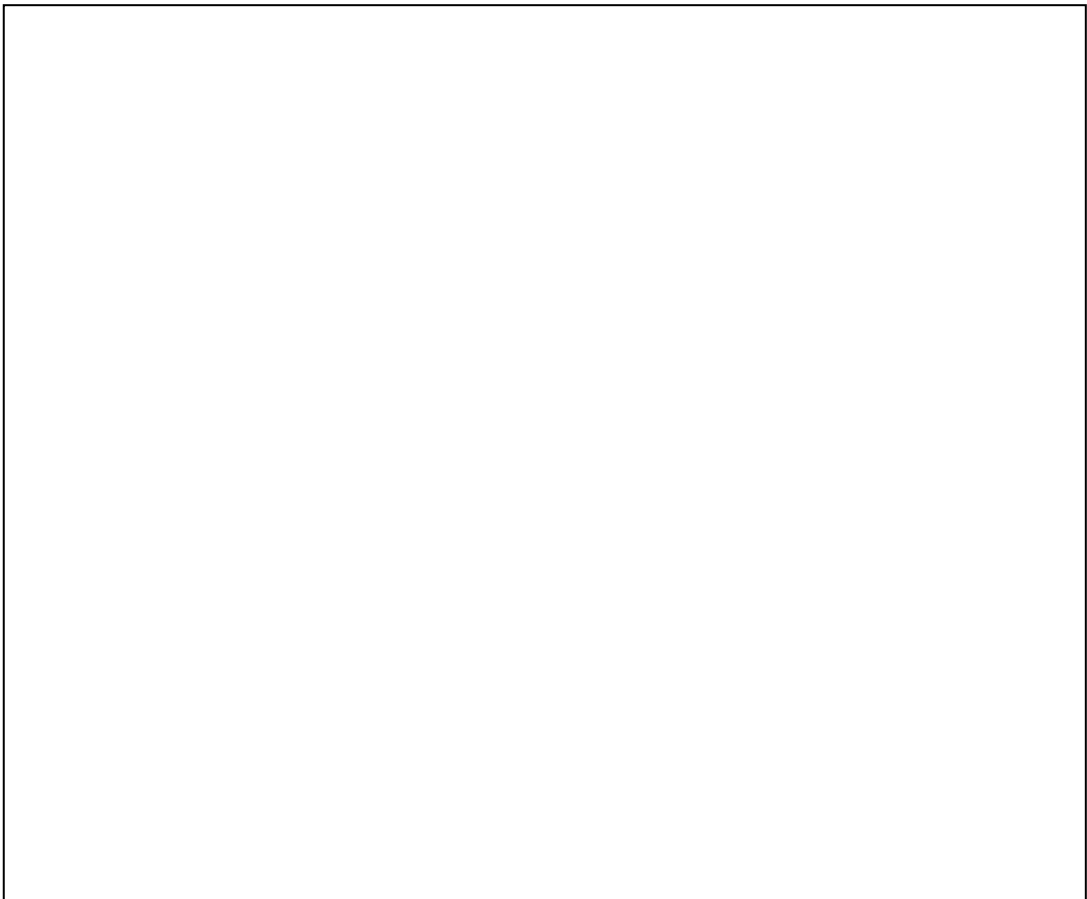


O que e como vamos fazer....



Que material necessitamos...





O que pensamos que vai acontecer e porquê...



Experimentação

Observações...

--

Após a experimentação

Verificamos que...

--

Resposta à questão problema do grupo...

--

Resposta à questão problema da turma realizada com o apoio do professor...

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's response to the problem question.

Sessão B3 – Trabalho investigativo

Questão: “E se as plantas desaparecessem da Terra?”

Guião do professor

Esta sessão decorrerá em contexto formal de sala de aula e integrará três atividades: Imagina que vivias num mundo sem plantas (preenchimento do questionário); debate sobre as ideias registadas no primeiro momento; Diálogo e consensualização.

No quadro abaixo demonstra-se os conhecimentos e as capacidades envolvidos/mobilizados no decorrer da sessão.

Conteúdos programáticos		
Organização curricular e programas	Objetivos gerais	
	Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação.	
	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural	
	Objetivos	Os seres vivos do seu ambiente <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas
Conhecimentos		
A importância das plantas para a vida no planeta Terra.	Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora.	Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra.
Capacidades de PC		Momento
Clarificação elementar	Focar uma questão Analisar argumentos Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	B3.1
Suporte básico	Avaliar a credibilidade de uma fonte	B3.3
Inferências	Fazer e avaliar deduções Fazer e avaliar juízos de valor	B3.1
Estratégias e táticas	Interatuar com os outros	B3.2 Debate sobre as ideias registadas na atividade B3.1

B3.1 “Imagina que vivias num mundo sem plantas” (Data prevista: 6 de maio. Duração: 15min)

O professor estagiário investigador solicitará aos alunos que preencham o questionário (em guião do aluno B3.1) adaptado de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p.64-66). Os alunos realizarão individualmente, nos seus lugares, o questionário.

B3.2 “Debate sobre as ideias registadas no primeiro momento” (Data prevista: 6 de maio. Duração: 20min)

Neste momento será dinamizado um debate em grupo turma sobre as respostas registadas pelos alunos no momento anterior (será efetuada a gravação áudio do mesmo). O professor estagiário investigador terá a função de moderador e dinamizador. O cerne do debate serão as respostas dadas pelos alunos no momento anterior.

O ideal seria criar dois grandes grupos, os que defendem que as plantas não são essenciais para a vida no planeta Terra e os que defendem que são essenciais. No entanto, poderá não haver a possibilidade de criar estes dois grandes grupos, pois todos os alunos podem defender a necessidade das plantas para a vida no planeta.

Pondo isto, o professor estagiário investigador escolherá um a aluno para ler para a turma a sua resposta à questão 1 respondida no momento anterior. De seguida questionar-se-á a turma sobre quem tem uma resposta antagónica à que foi lida pelo aluno, de forma a criar-se um conflito de opiniões.

B3.3 “Diálogo e consensualização de ideias” (Data prevista: 7 de maio. Duração: 20min)

Nesta atividade responder-se-á ao questionário (guião do aluno, B3.3) em grupo turma. Ou seja, os alunos darão contributos para responder a cada questão, estes serão registados pelo professor estagiário investigador no quadro e posteriormente organizar-se-á com esses contributos uma resposta que reúna consenso no grupo turma.

Guião do aluno- B3

Atividade B3.1

E se as plantas desaparecessem do planeta Terra?



E tu o que pensas?

1. Escreve as tuas ideias sobre o facto de as plantas serem, ou não, essenciais à vida no planeta Terra.

Eu penso que as plantas _____

porque _____

2. Lê o texto que se segue:

“As plantas são essenciais para o funcionamento dos sistemas vivos! Produzem muito oxigénio que respiramos e são a base da nossa alimentação, vestuário e de muitas atividades do dia-a-dia. As plantas também dão cor e beleza às nossas casas, jardins e paisagens”.

(in Guia Prático para a identificação de Plantas Invasoras de Portugal
Continental, 2008)

2.1. Na tua opinião, a informação apresentada no texto apoia a conclusão de que as plantas são essenciais para a Vida no planeta Terra?

Porquê?

2.2. O que poderia acontecer ao ser humano e a outros seres vivos se as plantas desaparecessem do planeta terra?

Atividade B3.3

Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!



Qual julgas que seria o impacto...

...na paisagem? _____

...na atividade humana? _____



...nos animais

herbívoros? _____

...nos animais carnívoros? _____



...nos animais omnívoros? _____



...na constituição do ar? _____

Imagens retiradas de :
Floresta Amazônia: http://4.bp.blogspot.com/-YA2qhUC8hj4/UKKZXFyfwoI/AAAAAAAAABc/islHmK6sB4k/s1600/Floresta_amazonia%5B1%5D.jpg
Vaca: http://3.bp.blogspot.com/-RucruG4VEa0/TjUk_gbFaGI/AAAAAAAAfIk/ITSbSndrImE/s320/vaca.ashx
Leão: [http://www.brasilecola.com/upload/e/carnivoro\(1\).jpg](http://www.brasilecola.com/upload/e/carnivoro(1).jpg)
Porcos: <http://www.publicalog.com/wp-content/uploads/2012/07/cerdito-omnivor0.jpg>

Sessão B4 – Trabalho Investigativo orientado

Questão: Quais as consequências da utilização de pesticidas?

Esta sessão decorrerá em dois ambientes, em sala de aula e em casa do aluno, uma vez que os alunos realizarão uma pesquisa orientada em casa. Far-se-á uma abordagem de uma questão controversa com influência direta e indireta na vida dos alunos. As atividades a propor aos alunos serão a adaptação de atividades de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins (2011) e de Ribeiro (2012).

A sessão inclui três atividades que são: levantamento de ideias prévias; atividade de pesquisa a realizar em casa; debate – “O que aconselharias ao agricultor?”.

No quadro abaixo evidenciam-se os conhecimentos e as capacidades a serem mobilizados pelos alunos no decorrer da sessão.

Guião do professor

Conteúdos programáticos		
Organização curricular e programas	Objetivos gerais	
	Identificar problemas concretos relativos ao seu meio e colaborar em ações ligadas à melhoria do seu quadro de vida. Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação. Selecionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas). Utilizar diferentes modalidades para comunicar a informação recolhida.	
	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural	
	Objetivos	Os seres vivos do seu ambiente
		<ul style="list-style-type: none"> • observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas; • reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.
Conhecimentos		
Reconhecer o impacto do uso	Reconhecer a necessidade de	Reconhecer a possível

de pesticidas nos ecossistemas.	preservar a biodiversidade.	poluição causada pela agricultura.
Capacidades de PC		Momento
Clarificação elementar	Focar uma questão Analisar argumentos Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	B4.1/B4.2/B4.3
Suporte básico	Avaliar credibilidade de uma fonte- critérios	B4.2
Inferências	Fazer e avaliar deduções Fazer e avaliar juízos de valor	B4.1/B4.3
Clarificação elaborada	Definir termos e avaliar definições	B4.1
Estratégias e táticas	Decidir sobre uma ação Interatuar com os outros	B4.1/B4.3

B4.1 – Explicitação e partilha de ideias (Data prevista: 15 de maio Duração prevista: 20min)

Nesta atividade os alunos serão solicitados a responder à questão “O que são pesticidas?” e a regista-la na folha de registo (guião do aluno atividade B4.1). Após o preenchimento da folha de registo dinamizar-se-á um diálogo em grupo turma para que os alunos exponham e defendam as suas respostas à turma. Serão colocadas, inicialmente as seguintes questões aos alunos: o que são pesticidas; quais as consequências da utilização destes na agricultura (proceder-se-á à gravação áudio deste momento).

No final, com o contributo das ideias dos alunos registrar-se-á no quadro a resposta à questão “O que são pesticidas?”.

B4.2 – Atividade de pesquisa a realizar em casa

Os alunos serão convidados a realizar esta atividade em casa. Pretende-se que os alunos se familiarizem com o tema a ser abordado e que confrontem as suas ideias prévias com as apresentadas no texto e com as que possivelmente surgirão no decorrer da pesquisa. Atividade retirada de Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. M. (2001). . O texto do documento será lido na aula e serão colocadas questões de interpretação do texto

aos alunos (exemplos de questões: que atividades económicas são referidas no texto; qual o tema principal abordado no texto).

B4.3 – Debate – “O que aconselharias ao agricultor” (Data prevista: 19 de maio. Duração prevista: 30min)

Nesta atividade será dinamizado um debate cuja questão aglutinadora será “O que aconselharias ao agricultor?”.

Inicialmente será distribuído a cada aluno um documento com a questão inicial em que estes devem preencher a grelha com a sua opinião e fundamentá-la (guião do aluno atividade B4.3, retirado de Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins (2011,p.82)).

Posteriormente a turma será dividida em dois grupos, um será a favor do uso de pesticidas e o outro será contra. A divisão em grupos será da responsabilidade do professor estagiário investigador que os selecionará de acordo com as opiniões manifestadas pelos alunos. Cada grupo terá de defender a sua opinião em debate. Poderá, ainda existir um grupo com uma posição intermédia, por exemplo “uso controlado de pesticidas na agricultura”, caso alunos apresentem esta posição.

Guião do aluno – B4

Atividade B4.1

Para ti, o que são pesticidas?
<p>Indica dois aspetos positivos e dois negativos da utilização de pesticidas na agricultura.</p> <p>Positivos:</p> <p>Negativos:</p>
O que são pesticidas? (resposta da turma)



Atividade B4.2

Texto/documento

Utilização de pesticidas na agricultura

A população mundial encontra-se em processo de crescimento muito acelerado e este facto traz consigo vários problemas. Um dos problemas que surge é a necessidade de se produzir alimento para toda a população mundial.

Assim, para fazer face a essa necessidade, cada vez mais, se recorre a diferentes meios, tais como, máquinas agrícolas ou produtos químicos. Porém, alguns meios, como os produtos químicos, podem prejudicar os seres vivos e o ambiente em que vivem.

O recurso a meios como grandes extensões de solo, máquinas e equipamentos e produtos químicos (por exemplo: pesticidas e fertilizantes) cria condições para produzir alimento em grandes quantidades. Com efeito, o uso de pesticidas permite ainda o controlo de pragas, isto é, de insetos que atacam as culturas, afetando o seu desenvolvimento, o que se traduz numa diminuição ou até destruição da produção alimentar.

Quanto ao tipo de pragas que destroem produções alimentares, podem ser considerados diferentes tipos de pesticidas, nomeadamente: os inseticidas que servem para combater insetos, como por exemplo larvas; os herbicidas que servem para eliminar ervas daninhas; os fungicidas que servem para eliminar fungos e os rodenticidas que eliminam roedores.

Decorrente de tal ação, o uso de pesticidas tem permitido aumentar a produção alimentar. Tal poderá contribuir para reduzir o problema da fome no mundo, em particular em países, tais como a Somália e a Etiópia.

Associada à grande produção de alimentos está o desenvolvimento de indústrias a produzir pesticidas, contribuindo para o crescimento económico dos países envolvidos. Ligado ao aumento de indústrias neste setor está a criação de postos de trabalho, o que permite diminuir o desemprego e em consequência disso criar melhores condições de vida para tais pessoas.

Além disso, os pesticidas também podem ajudar a salvar vidas, eliminando insetos que sejam transmissores de doenças, como por exemplo, matando insetos infetados com uma doença, evitando deste modo, que possam contatar com o ser humano.

Todavia, estes produtos químicos devem ser sempre utilizados adequadamente, tanto em termos de quantidade e forma de aplicação, como no seu manuseamento, para que seja possível obter bons resultados na produção e diminuir riscos e problemas futuros.

Quanto à quantidade e forma de aplicação, os pesticidas devem ser aplicados em quantidades adequadas à área de cultivo e de acordo com as instruções de aplicação que figuram na embalagem do pesticida.

Também é importante que o pesticida a utilizar seja selecionado de acordo com o propósito a que se destina. Por exemplo, se o agricultor pretende eliminar ervas daninhas de uma plantação, deve aplicar herbicida, evitando utilizar pesticidas em vão e consequentemente causar impactos ambientais negativos desnecessariamente. Relativamente ao manuseamento, o agricultor deve seguir as orientações estabelecidas nas embalagens dos pesticidas, nomeadamente no que respeita ao uso de vestuário adequado como máscaras e óculos de proteção.

Ainda em relação à utilização de pesticidas, o agricultor não deve lavar as mãos, as roupas e o aparelho que usou na aplicação em fontes de água, para evitar o risco de contaminação dessas águas com potenciais perigos para pessoas e animais que as utilizem.

A falta de cuidados por parte do agricultor, no manuseamento de pesticidas, pode afetar a sua saúde na medida em que pode penetrar no corpo do aplicador por três vias: a pele (mãos, braços, pernas e pés), o aparelho respiratório e os olhos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou recentemente, que todos os anos, aproximadamente 25 milhões de trabalhadores agrícolas sofrem intoxicações devido à inalação de pesticidas, dos quais 20000 casos são mortais.

Mesmo havendo todos os cuidados há sempre riscos a nível ambiental, pois os pesticidas podem espalhar-se para outros ambientes. Por exemplo, quando o agricultor aplica o pesticida, este pode alcançar cursos de água e/ou infiltrar-se no solo podendo atingir águas subterrâneas, contaminando-as.

Outro exemplo ainda decorre do facto de durante a aplicação de um pesticida, haver sempre uma parte que vai para a atmosfera afetando a constituição do ar.

A aplicação de pesticidas pode levar a que parte deles permaneça nas plantas até ao momento do seu consumo por outros seres vivos. Na sequência da ingestão de alimentos com restos de pesticidas, a saúde de seres vivos, incluindo o Homem, pode ser afetada. Com efeito, pelas cadeias alimentares pode haver transmissão de restos de pesticidas, de uns seres vivos para outros.

Texto elaborado com base em informações disponíveis em:
<http://www.webartigos.com/artigos/uso-deagrotoxicos-seus-efeitos-para-a-saude-e-o-ambiente-e-o-uso-de-outras-alternativas/10698/> e

<http://www.quercus.pt/scid/webquercus/defaultArticleViewOne.asp?categoryID=631&articleID=1780>, acedidos a 3 de maio de 2012.

Preenche a tabela seguinte, com recurso às fontes de informação mencionadas na mesma.

Fonte de informação	Uso de pesticidas na agricultura	
	Razões	
	A favor	Contra
Texto		
Familiar(es) (pai, mãe, avó...)		
Outros (livros, internet, vídeos...)		

Atividade B4.3

Imagina que és o responsável de uma associação de agricultores. No desempenho das tuas funções, tens de elaborar um parecer a aconselhar, fundamentalmente, os associados sobre se devem, ou não, utilizar pesticidas e, em caso afirmativo, como devem ser usados.

Para tal, completa o seguinte quadro:

Uso de pesticidas na agricultura	
Aspetos positivos (vantagens)	Aspetos negativos (desvantagens)
<p>Parecer</p> <p>Sou da opinião que: _____</p> <p>porque,</p>	

Sessão B5 – Trabalho investigativo orientado

Guião do professor

Questão aglutinadora: Quais os benefícios e malefícios dos OGM?

Esta sessão decorrerá em contexto formal de sala de aula e integrará cinco atividades: levantamento de ideias prévias; pesquisa em informação cedida pelo professor; construção de um mapa de ideias; pesquisa, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa; Qual a tua opinião – “Se tivesses uma quinta utilizarias OGM?”.

No quadro abaixo demonstra-se os conhecimentos e as capacidades envolvidos/mobilizados no decorrer da sessão.

Conteúdos programáticos		
Organização curricular e programas	Objetivos gerais	
	Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação Selecionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas).	
	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural	
	Objetivos	Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo
Conhecimentos		
Compreender que existem alimentos geneticamente modificados	Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios	Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente
Capacidades de PC		
Clarificação elementar	Focar uma questão Analisar argumentos Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	B5.1/B5.2/B5.4/B5.5
Suporte básico	Fazer e avaliar observações	B5.4/B5.5
Inferência	Fazer e avaliar deduções Fazer e avaliar juízos de valor	B5.5
Clarificação elaborada	Definir termos e avaliar definições	B5.2/B5.3
Estratégias e táticas	Interatuar com os outros	B5.1/B5.3/B5.5

B5.1 Explicitação e partilha de ideias (Data prevista: 26 de maio. Duração: 20min)

Aquando da realização do “Teste de conhecimentos” (Sessão A2) os alunos foram interrogados sobre o que são OGM e onde já haviam ouvido falar deste tipo de organismos (questão 11 do teste de conhecimentos), pelo que o professor estagiário investigador tem, neste momento, a informação relativa ao possível conhecimento dos alunos nesta área. No entanto, a mesma questão ser-lhes-á colocada, pois alguns alunos movidos pela curiosidade podem ter pesquisado por iniciativa própria ou de forma mais simples terem questionado em casa e por essas razões estarem em posse de informação que na realização do teste de conhecimentos não possuíam.

O professor estagiário investigador solicitará à turma que preencha a grelha em anexo (Guião do aluno, atividade B5.1). Quando todos tiverem terminado o preenchimento será solicitado aos alunos que leiam as suas respostas. No decorrer desta fase será estimulado a intervenção de outros alunos caso surjam opiniões divergentes.

Após todos os alunos lerem as suas respostas as grelhas serão recolhidas, para que no decorrer da sessão os alunos não alterem os dados.

B5.2 Pesquisa em informação cedida pelo professor (Data prevista: 26 de maio. Duração: 45min)

Esta atividade iniciar-se-á com a distribuição do documento organizado pelo professor estagiário investigador (Guião do aluno, atividade B5.2) aos alunos. Após a distribuição o professor elucidará os alunos sobre o que é pretendido (leitura e análise do documento a pares).

Enquanto os alunos realizam o que lhes foi solicitado o professor estagiário investigador circulará pela sala de forma satisfazer dúvidas dos alunos e a recolher possíveis dados as interpretações destes.

B5.3 Construção de um mapa de ideias (Data prevista: 26 de maio. Duração: 20min)

Nesta atividade o professor estagiário investigador dinamizará um diálogo sobre quais as vantagens e desvantagens dos alimentos geneticamente modificados em grupo turma com base na documentação fornecida na atividade anterior e nas respostas dos alunos. Do decorrer do diálogo serão exploradas algumas ideias dos alunos tidas como pertinentes. Os contributos

dos alunos serão registados no quadro, por forma a obter-se um mapa de ideias. Será efetuada a gravação áudio do diálogo.

B5.4 – Atividade de pesquisa a realizar em casa

Os alunos serão convidados a realizar esta atividade em casa. Pretende-se que os alunos se familiarizem com o tema a ser abordado e que confrontem as suas ideias prévias com as apresentadas no texto e com as que possivelmente surgirão no decorrer da pesquisa.. O texto do documento será lido na aula e serão colocadas questões de interpretação do texto aos alunos (exemplos de questões: qual o tema principal do texto/documento; quem se tem envolvido na discussão sobre OGM).

B5.5 Qual a tua opinião – “Se tivesses uma quinta utilizarias OGM?” (Data prevista: 27 de maio. Duração: 15min)

Nesta atividade os alunos terão de responder a um dilema relacionado com a utilização de organismos geneticamente modificados no cultivo de milho (guião do aluno atividade B5.4). Após registarem as suas respostas no documento, serão convidados a partilha-la com a turma e a defende-la caso surjam opiniões divergentes.

Guião do aluno – B5

Atividade B5.1



O que entendes por Organismos Geneticamente Modificados	
Que organismos são geneticamente modificados?	
Diz um benefício dos alimentos geneticamente modificados.	
Diz um malefício dos alimentos geneticamente modificados.	
És a favor ou contra a produção de alimentos geneticamente modificados?	

Atividade B5.2



1. Lê com atenção os textos seguintes.

Organismos geneticamente modificados (OGM)¹

“...são organismos que sofreram alterações em relação ao seu património genético. Ou seja, através da tecnologia alterou-se o ADN, incluindo características genéticas num determinado organismo que, de forma natural, nunca as poderia possuir.”

“De um modo geral a inclusão de genes num novo organismo pretende conferir características relacionadas com a capacidade de resistir a doenças e pragas e com a melhoria nutricional.”

“A soja, a colza e o milho foram os primeiros OGM a serem aprovados, na União Europeia, para consumo humano”

Os organismos geneticamente modificados são seres vivos criados em laboratório, cuja sua estrutura material é alterada a fim de se obter características específicas. Esta técnica pode ser aplicada a todos o tipo de seres vivos

- 1.1. Após a leitura dos textos, o que entendes por organismos geneticamente modificados?

2. Observa o seguinte quadro onde estão indicadas algumas vantagens e desvantagens dos organismos geneticamente modificados.

Algumas vantagens dos alimentos geneticamente modificados:	Algumas desvantagens dos alimentos geneticamente modificados:
<ul style="list-style-type: none">• Resistência a insetos;• Alimentos mais nutritivos;• Mais produção de alimentos;• Podem ser cultivados em mais solos.	<ul style="list-style-type: none">• Pode provocar alergias;• Extermínio de insetos;• Perda de diversidades;• Surgimento de pragas.

- 2.1. Tendo em conta o que leste achas que se deve continuar a produzir alimentos geneticamente modificados? Justifica a tua resposta.

¹ *Organismos geneticamente modificados (OGM)*. Adaptado de Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-04-10]. Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$organismos-geneticamente-modificados-\(ogm\)>](http://www.infopedia.pt/$organismos-geneticamente-modificados-(ogm)>).

Imagem: <http://1.bp.blogspot.com/-6r8PMduAzAI/Uu1NvIJ6TtI/AAAAAABKHo/Ta0ROpV7rOE/s1600/golden-rice.jpg>

Atividade B5.4

Lê o seguinte texto e depois preenche a grelha que se segue.

Nos últimos anos tem havido uma discussão muito ampla sobre Organismos Geneticamente Modificados (OGM) que tem envolvido políticos, economistas, cientistas, ambientalistas e, de uma forma geral, todos os cidadãos.

Mais precisamente sobre os alimentos geneticamente modificados é possível avançar com algumas vantagens e desvantagens como elucida a tabela seguinte.

Benefícios	Riscos
<ul style="list-style-type: none">• Saúde: podem ser produzidos alimentos com melhores características nutritivas do que as das espécies naturais.• Economia: são conseguidas variedades de cultivo mais resistentes às adversidades (pragas, seca, geadas, etc.), garantindo a produção.• Conservação: ao obter cultivos mais resistentes, são reduzidas as intervenções na terra, evitando o seu desgaste e o uso de pesticidas.• Preservação: por meio destas modificações genéticas, pode-se estender a vida útil do alimento.	<ul style="list-style-type: none">• Saúde: os produtos podem produzir alergias em pessoas suscetíveis e resistência aos antibióticos usados pelos seres humanos.• Economia: do ponto de vista comercial, estes produtos são os preferidos pelos agricultores, gerando uma dependência das empresas multinacionais que os comercializam.• Conservação: causam contaminação genética irreversível. O aparecimento de organismos com maiores aptidões provoca o risco de extinção nas variedades endêmicas ou silvestres.• Culturais: as técnicas agrícolas milenares que conviviam de forma equilibrada com o meio ambiente são alteradas.

Inicialmente os alimentos geneticamente modificados foram vistos como parte da solução para se erradicar a fome no planeta. Pois poder-se-ia produzir alimentos mais nutritivos, em maiores quantidades e em menor espaço.

Apesar de várias empresas terem realizado estudos sobre esta tecnologia, muitos cientistas influentes têm alegado que se deve ter muito cuidado com os alimentos geneticamente modificados, pois há ainda poucos estudos científicos independentes sobre esta tecnologia e sobre o seu efeito a longo prazo na saúde e na natureza. Como exemplo, para a

saúde humana alguns estudos mais recentes indicam que a longo prazo este tipo de alimentos poderá originar doenças como o cancro. Na natureza o exemplo mais recente é o colapso da população de abelhas nos Estados Unidos da América que poderá levar à extinção de várias espécies de animais e plantas.

Muitos economistas influentes, apresentam-se, também, preocupados, pois a tratar-se de uma tecnologia que está nas mãos de poucas empresas, estas poderão vir a controlar toda a produção alimentar no planeta e isso poderá em situações mais críticas originar guerras e fome.

Na União Europeia foi autorizado o cultivo de algumas variedades de soja e milho geneticamente modificados, no entanto, pelo acima descrito, alguns países recuaram e já proibiram o cultivo deste tipo de organismos no seu território.

Preenche a tabela seguinte, com recurso às fontes de informação mencionadas na mesma.

Fonte de informação	Produção de alimentos geneticamente modificados	
	Razões	
	A favor	Contra
Texto		
Familiar(es) (pai, mãe, avó...)		
Outros (livros, internet, vídeos...)		

Atividade B5.5

Lê com atenção o texto.

Solpoente é um país muito pobre onde um milhão de habitantes passam fome. Todavia há uma possível solução para parte deste problema, pois em Solpoente existe uma área de terreno, muito extensa, que caso seja cultivada com milho normal poderá



ajudar o país a diminuir para metade o número de pessoas que passam fome. Porém, se for cultivada com milho geneticamente modificado poderá reduzir a fome para apenas um quarto. Isto porque o milho geneticamente modificado desenvolve-se mais rápido, é mais nutritivo e é resistente a insetos e a doenças.

No entanto, vários cientistas informaram o Governo de Solpoente dos malefícios que o cultivo de milho geneticamente modificado pode causar. Nomeadamente, a extinção de várias espécies de insetos na região, o que levaria ao desaparecimento de várias espécies de aves que se alimentam desses insetos e de plantas que precisam dos insetos de modo a espalharem o pólen. Resumidamente, o que os cientistas disseram foi que a utilização de milho geneticamente modificado poderá causar alterações em todo o ecossistema e por isso poderá causar ainda mais fome

Imagina que és Conselheiro de Estado de Solpoente. Pensando nas vantagens e desvantagens da utilização de milho geneticamente modificado, aconselharias a sua utilização? Justifica a tua resposta.

Fase C – Avaliação pós-intervenção

Esta fase inclui quatro atividades que decorrerão previsivelmente de 30 de maio a 3 de junho. As atividades da fase C caracterizam-se por serem uma avaliação final que permitira concluir se as capacidades de PC foram promovidas, se houve construção/mobilização de conhecimentos científicos dos alunos na temática das plantas e qual a representação dos alunos das atividades desenvolvidas.

Sessão C1 - Testagem (Foco: capacidades de PC)

Nesta atividade repetir-se-á a atividade B1, pelo que não se fará planificação da mesma.

Sessão C2 - Testagem (foco: conhecimentos científicos)

Nesta sessão o professor estagiário investigador elucidará, uma vez mais, os alunos de que esta atividade está inserida no estudo para o término do Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB, daí que não será contabilizado para avaliação sumativa dos alunos.

De seguida serão dadas as indicações de como deverão resolver o teste e o mesmo será distribuído pelos alunos que o deverão resolver individualmente (teste em anexo no Guião do aluno C2).

O teste foi realizado pelo professor estagiário investigador tendo por base os conteúdos abordados nas várias atividades e foi alvo de sucessivas revisões por parte da professora orientadora.

Sessão C3 – Produção de texto

“O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?”

Esta sessão inclui duas atividades” Produção de texto: resposta ao *email* do colega completando aspetos em falta” e “Produção de texto: *email e enviar a um colega*”.

Na primeira atividade os alunos serão convidados a enviar um email ao colega do lado a falar sobre todas as atividades desenvolvidas, explicitando o que mais gostaram e o que menos gostaram, assim como da prestação do professor estagiário investigador no decorrer das sessões (ver Guião do aluno C3).

Após escreverem o email irão enviá-lo ao colega do lado, que após proceder à leitura do mesmo deve responder ao remetente referindo aspetos que este poderá ter-se esquecido de mencionar no email, tendo em conta o que era solicitado.

As duas sessões foram realizadas pelo professor estagiário investigador, tendo sido alvo de vários ajustes por parte da professora orientadora.

Sessão C4 – Preenchimento do questionário

O professor estagiário investigador distribuirá pelos alunos o questionário (anexado em Guião do Aluno C4) e dará as indicações de como este deve ser resolvido.

Com este questionário pretende-se averiguar qual seria a opinião dos alunos relativamente às sessões, em que participaram, que envolveram atividades promotoras de PC quando comparadas com as outras aulas de Estudo do Meio.

Guião do Aluno C

Guião do aluno C2

Nome: _____

Responde com sinceridade às seguintes questões.

1. Para ti, as plantas são seres vivos? Justifica a tua resposta.

2. Em que regiões do nosso planeta é possível encontrar plantas?

3. Que alterações ocorrem nas plantas ao longo do ano?

4. Indica as plantas que conheces cujo aspeto se mantem ao longo do ano.

5. Faz um desenho que ilustre uma planta e legenda-o.



6. Imaginando que é preciso plantar um jardim na nossa escola. Que conselhos darias aos professores para que as plantas se desenvolvessem melhor?

7. Se todas as plantas desaparecessem do nosso planeta achas que poderia haver vida? Coloca um **V** se achas que a resposta é verdadeira ou um **F** se achas que a resposta é falsa.

☐

Desaparecia toda a vida do nosso planeta.

☐

Apenas os animais herbívoros desapareceriam.

☐

Ficava tudo na mesma.

8. Explica por palavras tuas porque são importantes as plantas?

9. No contexto da Ria de Aveiro indica três utilidades das plantas?

10. Indica três utilidades das plantas no dia-a-dia.

11. A Ana ouviu dizer que a empresa do senhor João, a CEREAL, cultiva milho e que para isso recorre ao uso de pesticidas. Porém a Ana não sabe bem o que são pesticidas.

a) Consegues, por palavras tuas, explicar à Ana o que são pesticidas?

b) Que conselho darias ao senhor João sobre o uso de pesticidas?

c) Se fosses tu o/a dono/a da empresa CEREAL usavas pesticidas na produção de milho? Justifica a tua resposta.

d) Indica três malefícios e três benefícios do uso de pesticidas na agricultura.

Malefícios	Benefícios



12. No pequeno-almoço, o António reparou que na caixa de cereais indicava que aqueles cereais eram geneticamente modificados. No entanto ele não percebeu o que são alimentos geneticamente modificados.

a) Tenta explicar ao António o que são organismos geneticamente modificados.

b) Indica três malefícios e benefícios dos alimentos geneticamente modificados.

Malefícios	Benefícios

Guião do Aluno C3

No decorrer das últimas semanas fomos abordando a temática das plantas:

- Verificámos quais as utilidades das plantas no contexto da Ria de Aveiro;
- Verificámos o que é preciso para que as plantas se desenvolvam;
- Investigámos o que aconteceria se as plantas desaparecessem da Terra;
- Pesquisámos quais as consequências da utilização de pesticidas na agricultura;
- Pesquisámos quais os benefícios e malefícios da produção de alimentos geneticamente modificados.

Imagina agora que tens de enviar um *email* ao teu colega do lado a falar sobre todas as atividades desenvolvidas neste âmbito (debates, visita de estudo, pesquisas na escola, pesquisas em casa e trabalho experimental).

Para tal, não te esqueças de referir qual o assunto que mais gostaste de abordar e porquê, a atividade que mais gostaste e porquê, como foi a atuação do professor no decorrer das atividades e se gostarias de continuar a abordar estes temas nas aulas de Estudo do Meio e porquê.

[illegible]

[illegible]

Guião do aluno C4

No decorrer das últimas semanas, nas aulas de Estudo do Meio fomos abordando a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável:

- Verificámos quais as utilidades das plantas no contexto da Ria de Aveiro;
- Verificámos o que é preciso para que as plantas se desenvolvam;
- Investigámos o que aconteceria se as plantas desaparecessem da Terra;
- Pesquisámos quais as consequências da utilização de pesticidas na agricultura;
- Pesquisámos quais os benefícios e malefícios da produção de alimentos geneticamente modificados.

Nesta abordagem das plantas realizámos debates, uma visita de estudo, pesquisas na escola, pesquisas em casa e um trabalho experimental.

O questionário que se segue é sobre as atividades que realizámos. Lê atentamente o questionário e responde o mais sinceramente possível.

1. Nas aulas de Estudo do Meio em que abordamos a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável...
(Para cada caso, assinala com uma cruz a opção que melhor traduz a tua opinião).

	Mais	Igual/Igualmente	Menos	
Senti				vontade de participar nas sessões.
Gostei				das sessões.
Estive				atento às sessões.
Tive				motivação para realizar o trabalho proposto.
Gostei				da aula

2. Comparando as aulas de Estudo do Meio em que abordamos a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável com as outras aulas de Estudo do Meio, estas foram...

Mais	Igual/Igualmente	Menos	
			aborrecidas.
			interessantes.
			produtivas quanto ao promover o aprender Ciência.

3. As aulas de Estudo do Meio em que abordámos a temática das plantas num contexto de educação para o desenvolvimento sustentável ajudaram-me a...

	Mais	Igual/Igualmente	Menos	
Ser				capaz de tomar uma decisão no respeitante a proteger as plantas da ria de Aveiro.
Ser				capaz de defender a minha opinião.
Estar				atento às razões que os colegas apresentam para defenderem as suas opiniões.
Ser				capaz de refutar a opinião de outros colegas sobre o assunto em discussão.
avaliar				validade das razões apresentadas pelos meus colegas.
Usar				informação científica relevante para expressar uma posição sobre uma questão com a qual sou confrontado/a.
Ser				capaz de construir conhecimento científico, para poder tomar uma posição sobre questões relacionadas com as plantas e com desenvolvimento sustentável.
Ser				persuasivo (convicente) na apresentação da minha opinião.

Recolha de dados

Para a recolha de dados em todas as sessões o professor estagiário investigador optará pelo Diário do Investigador, pela gravação áudio dos debates, pela testagem na fase A – pré intervenção e na fase C – pós intervenção, e por final os registos escritos e orais dos alunos realizados no decorrer das sessões, nomeadamente o preenchimento de documentos fornecidos e a análise das gravações áudio.

Apêndice C – Diário do Investigador

Transcrição do Diário do Investigador

Fase A – Pré-intervenção

- Sessão A1 – Teste foco: capacidades de PC (19 e 25 de março de 2014)

Comecei por explicar qual a intenção do teste e de que o mais importante era que respondessem com sinceridade, para que não houvesse a tentação de copiar pelo colega do lado e para não gerar agitação nos alunos.

A realização do teste durou mais que o esperado. Esta demora deveu-se à explicação inicial para que os alunos percebessem a lógica do teste.

A dúvida inicial que havia de que o teste talvez não fosse adequado para a idade dos alunos penso que foi esclarecida pela forma, aparentemente, fácil com que eles interpretaram e resolveram o teste.

Os alunos mostraram-se entusiasmados com o teste e especialmente com o contexto do mesmo. No final o aluno A15 com entusiasmo perguntou mesmo se iriam ser condecorados por serem os comandantes da nave espacial

O aluno A3 faltou no dia 19 e por isso fez o teste noutro momento.

- Sessão A2 - Teste (foco: conhecimentos dos alunos relativamente às plantas) (31 de março de 2014)

Comecei por elucidar os alunos da tipologia do teste (diagnóstico), para evitar agitação desnecessária. De seguida, li todo o teste para a turma e esclareci algumas dúvidas de interpretação que surgiram (por exemplo: “o que é legendar?”).

Pelo que foi possível apurar aquando da realização do teste, nenhum aluno sabe (nesta fase) o que são pesticidas ou organismos geneticamente modificados (OGM)

A realização do teste demorou menos tempo do que o previsto, pelo que convém ajustar o tempo para a fase C. Todos os alunos envolvidos no estudo realizaram o teste.

Fase B – Intervenção

- Sessão B1 – Saída de Campo (1 e 2 de abril de 2014)

Atividade B1.1 “Explicitação e partilha de ideias” (1 de abril)

Com exceção do teste diagnóstico esta aula foi a primeira abordagem à temática das plantas. Aspeto que no meu entender é uma vantagem pois permitiu explorar as ideias iniciais dos alunos.

De uma forma geral os alunos mostraram-se interessados, mas nem todos participaram de forma ativa, pelo que nos próximos momentos devo tentar potenciar a participação de todos. Os alunos que mais participaram foram os alunos A9, A16, A21 e A22.

Surgiram contributos interessantes, mas nenhum ligado diretamente à importância das plantas para a preservação dos solos. Daí que tive de ser eu a introduzi-lo para fazer a ligação com a saída de campo.

Os alunos revelaram não ter muita prática neste tipo de atividade, houve a necessidade de estar constantemente a relembrar as regras de participação.

Atividade B1.2 “Observação e registo – visita de estudo à Ria de Aveiro” (2 de abril)

Nesta atividade notou-se o ânimo geral da turma, até porque saíram do contexto formal de aula. Registou-se uma maior participação de alunos que não haviam participado na atividade anterior (A4, A6, A11).

No local tivemos de apressar a atividade devido às condições climatéricas. No entanto, foi possível abordar o essencial que se tinha planeado.

A maioria dos alunos (como verifiquei na atividade anterior) não tinha consciência da importância das raízes para a preservação dos solos nomeadamente para a preservação dos canais da Ria.

No local fizemos uma reflexão em grupo sobre o que poderia acontecer à paisagem caso não existissem plantas para sustentar os canais. Alguns contributos dos alunos: “Caso não houvessem plantas, os canais deixavam de existir, porque com a chuva e as marés a terra caía” (A11) “As salinas desapareciam” (A22); “A cidade podia ficar inundada” (A21); “Não se podia navegar na Ria” (A10); “Ia gerar-se desemprego” (A5).

Para que a saída de campo fosse mais produtiva deveria ter organizado um documento de registo em vez de optar pelo registo livre dos alunos.

Atividade B1.3 “Diálogo para consensualização de ideias” (2 de abril)

Inicialmente tinha previsto realizar este debate apenas no dia seguinte à saída de campo, porém com a necessidade de reajustar o plano semanal de aulas optei por realizar no mesmo dia.

Esta atividade teve uma duração menor do que a prevista. Senti alguma dificuldade em promover o diálogo, uma vez que as participações dos alunos foram curtas e diretas, penso que há a necessidade de uma pesquisa em documentos que podem ser fornecidos por mim antes deste tipo de atividade.

Senti que alguns alunos estiveram “desligados” da atividade (A4, A6, A14 e A20). Será interessante confrontar esta percepção com a documentação a ser preenchida pelos alunos na fase C.

- Sessão B2 – Trabalho experimental (30 de abril a 29 de maio de 2014)

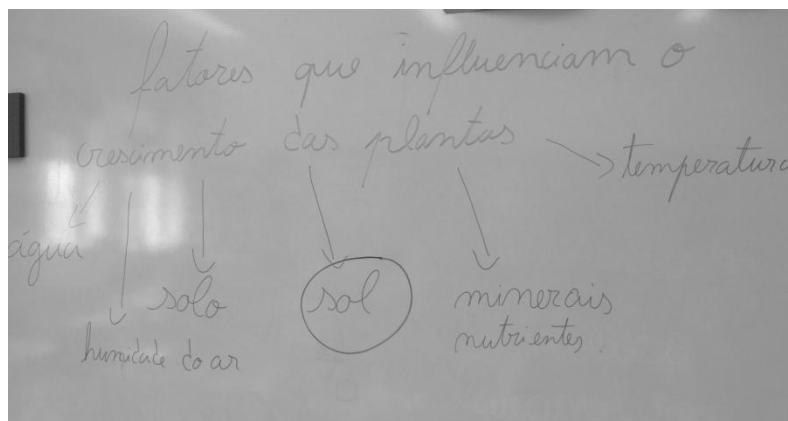
Atividade B2.1 “Explicitação e partilha de ideias Explicitação e partilha de ideias” (30 de abril)

Neste diálogo com os alunos surgiram vários contributos que tentei sempre direccionar para questões relacionadas com a sustentabilidade. Por exemplo, quando o aluno A8 disse que as plantas precisavam de calor para se desenvolverem, optei por introduzir possíveis consequências das alterações climáticas para as plantas. Esta estratégia que inicialmente me pareceu arriscada revelou-se frutífera, pois contribuiu para que mais alunos participassem. Por exemplo, o aluno A5 afirmou que “As plantas estão habituadas a um clima, se alterar-se elas podem morrer”.

Registou-se a participação de 13 alunos que evidenciaram focar a questão. No entanto, apenas 3 alunos tiveram uma participação mais ativa no debate demonstrando a mobilização das outras capacidades solicitadas (A3, A5 e A8).

Quando se abordou a questão de qual a influência da luz no desenvolvimento das plantas surgiram opiniões contrárias por parte de alguns alunos (A3 e A8) que defenderam que a luz não influencia positivamente o crescimento das plantas, pelo contrário, prejudica.

No entanto, como atesta a figura abaixo os alunos indicaram fatores que influenciam o crescimento das plantas.



Atividade B2.2 “Realização do trabalho experimental” (30 de abril)

Esta atividade decorreu no período das 11h00 às 12h00 no laboratório da escola.

Esta atividade por se realizar no laboratório e em grupo gerou agitação na turma que se revelou difícil de “controlar”. Porém penso que a escolha prévia dos grupos e o ter explicado no momento anterior o que se iria realizar foi vantajoso.

Penso que a história que optei por ler deveria apelar mais à EDS, tornaria a experiência e reflexões mais interessante.

Estes alunos nunca haviam realizado uma atividade experimental neste formato, por essa razão, optei por ler toda a carta de planificação e explicar passo-a-passo o que era pretendido que os grupos fizessem.

Alguns alunos revelaram especial interesse pela atividade, vindo mesmo pedir cebolos para levar para casa (A5, A13 e A16).

Os alunos têm ido (quando entram na sala de manhã) observar o crescimento dos cebolos, por iniciativa própria. Tem-se verificado entusiasmo e discussão acerca do desenvolvimento das plantas.

Atividade B2.3 “Apresentação dos resultados” (29 de maio)

Antes de os grupos efetuarem os registos finais na carta de planificação optei por mostrar à turma todos os cebolos e não apenas os que pertenciam aos grupos. Esta opção foi na tentativa de criar conclusões mais completas por parte dos grupos.

Penso que o espaçamento de tempo entre o início da experimentação e este último momento não foi benéfico, deveria ter sido mais curto. Alguns alunos não se recordavam da discussão inicial e na última semana os alunos já não foram observar de manhã as plantas.

Todos os grupos apresentaram respostas semelhantes. As respostas dos grupos foram apresentadas por um porta-voz escolhido pelo mesmo.

- Sessão B3 – Trabalho investigativo (6 e 7 de maio de 2014)

Atividade B3.1 “Imagina que vivias num mundo sem plantas” (6 de maio)

Optei por ler todo o documento e explicar como devem responder às questões.

Os alunos preencheram o documento sem dificuldades, apesar de alguns não responderem corretamente.

Na primeira análise aos comentários (orais) que os alunos foram fazendo depois de preencherem o documento foi possível constatar que muitos afirmam que se as plantas desaparecessem da Terra apenas os animais herbívoros se extinguiriam.

Atividade B3.2 “Debate sobre as ideias registadas no primeiro momento” (6 de maio)

Antes de iniciar o debate aludi para que todos cumprissem as regras estabelecidas para o debate, para que nos entendêssemos.

Imediatamente após o início do debate surgiram dois grupos, um que defendia que sem as plantas a vida na Terra desaparecia, outro que defendia que apenas os herbívoros desapareciam (este com menos alunos – A11, A14 e A17).

No decorrer do debate constatou-se que os alunos do grupo mais pequeno foram alterando a sua opinião e concordando que não seriam apenas os animais herbívoros a desaparecer. Para isto contribuíram as questões que alunos do grupo maior foram lançando, nomeadamente quando um aluno deste grupo alegou que os animais carnívoros alimentavam-se animais herbívoros.

Atividade B3.3 “Diálogo e consensualização de ideias” (7 de maio)

Nesta atividade o contributo dos alunos foi muito idêntico. Os alunos que defendiam que apenas os herbívoros se extinguiriam se as plantas desaparecessem da Terra hoje já apresentaram respostas cientificamente mais corretas. Facto que pode ser interpretado sucesso da atividade anterior.

Realizou-se questão a questão. Inicialmente escrevi os contributos dos alunos no quadro branco e depois com esses mesmos contributos escrevemos (em grupo turma) uma resposta final.

As maiores dúvidas surgiram na questão relacionada com o ar. Este tópico não havia sido abordado diretamente na atividade anterior. A generalidade dos alunos afirmava que o ar desaparecia. Houve, por isso, a necessidade de explicar aos alunos que o ar é constituído por vários gases e que a desaparecerem todas as plantas do planeta haveria uma alteração das percentagens desses gases e não o desaparecimento do ar.

- Sessão B4 – Trabalho investigativo orientado (15 e 19 de maio de 2014)

Atividade B4.1 – Explicitação e partilha de ideias (15 de maio)

A questão “o que são pesticidas?” já havia sido abordada na fase A, porém optou-se por aborda-la novamente pois os alunos poderiam ter pesquisado informação e já saberem a resposta.

Da primeira análise feita às respostas dos alunos registadas no documento, nenhum sabe o que são pesticidas.

Optei por colocar questões para que se pudesse chegar a uma conclusão. Algumas das questões formuladas oralmente: Atendendo ao nome pesticidas, o que te faz lembrar; Pesticida será um produto natural ou criado pelo ser humano.

Com o desenrolar da conversa o aluno A5 interveio, afirmando que pensa que a mãe recorre a pesticidas no seu jardim e que a viu a lançar um líquido para as flores com máscara. Esta intervenção teve um efeito de “desbloqueio” na participação dos outros alunos, fazendo com que se obtivesse uma resposta à questão problema.

No decorrer do diálogo, apesar de alguns momentos e pequenos desvios, os alunos mantiveram-se focados na questão problema e nas questões que foram surgindo.

B4.2 – Atividade de pesquisa a realizar em casa (15 de maio)

Desta atividade há a registar que 7 alunos não a realizaram e 2 esqueceram-se da ficha em casa.

Os 9 alunos que trouxeram a folha de registo preenchida não manifestaram ter tido alguma dificuldade no preenchimento da mesma quando questionados pelo professor.

Era pretendido que os alunos analisassem argumentos (Clarificação elementar) presentes no texto e noutras fontes, assim como que avaliassem a credibilidade de uma fonte (Suporte básico).

B4.3 – Debate – “O que aconselharias ao agricultor” (19 de maio)

No início da atividade distribuiu-se pelos alunos o documento que estes deveriam preencher. Procedi à leitura do mesmo e expliquei o que era pretendido que os alunos realizassem.

Nesta atividade os alunos tinham o apoio do trabalho realizado em casa, pelo que numa primeira análise verifica-se que redigiram respostas mais completas que em atividades anteriores, o mesmo se verificou no debate.

Após o preenchimento do documento por parte dos alunos iniciou-se o debate. Rapidamente se formaram dois grandes grupos, os que eram a favor e os que eram contra o uso de pesticidas. A favor estiveram os alunos A4, A5, A7, A8, A9, A11, A14, A15, A17, A20 e A22. Os restantes manifestaram-se contra o uso de pesticidas na agricultura. Nenhum aluno se apresentou uma posição intermédia.

Alguns alunos empenharam-se neste debate, defendendo de forma vincada as suas posições, destacando-se o aluno A21. Registou-se, ainda, o caso de uma aluna A6 que trocou de grupo (opinião) duas vezes.

No final do debate foi possível verificar que a generalidade dos alunos mudou a sua opinião para uma opinião intermédia em que defendiam que se pode utilizar pesticidas desde que de forma moderada e controlada.

Os alunos tentaram saber qual a minha opinião questionando-me diretamente. Optei por a revelar apenas no final da atividade de forma a não “contaminar” as opiniões dos alunos.

- Sessão B5 – Trabalho investigativo orientado (de 23 a 29 de maio)

B5.1 Explicitação e partilha de ideias (23 de maio)

Primeiro distribuiu-se pelos alunos um documento que estes tiveram de preencher cuja questão central era se sabiam o que são OGM. Esta questão foi feita na fase A, porém alguns alunos podiam ter ido pesquisar e saber já a resposta.

Nenhum aluno manifestou ou expressou dificuldade em interpretar as questões. No entanto, somente dois alunos deram respostas diferentes de “Não sei” à questão central. Um (A5) disse “eu penso que é o nosso ADN”, outro (A9) disse “acho que é o organismo a ser transformado”. O A5 afirmou ter apresentado esta resposta tendo por base a imagem presente no documento, o A9 afirmou que se baseou no nome “organismos geneticamente modificados”. Assim, pode concluir-se que entre o teste inicial e esta sessão os alunos não foram pesquisar o significado de OGM.

A curiosidade foi generalizada para saber o que realmente eram OGM.

B5.2 Pesquisa em informação cedida pelo professor (26 de maio)

Nesta atividade distribuiu-se o documento e procedeu-se à sua leitura para o grupo turma, esclarecendo dúvidas e explicando o significado de palavras que os alunos não conheciam o significado (nesta atividade senti dificuldade em simplificar o vocabulário).

O documento foi preenchido a pares.

Após o preenchimento cada par leu para a turma as suas respostas.

A título de curiosidade, no final da atividade o aluno A6 questionou-me se o Homem-aranha era um OGM.

B5.3 Construção de um mapa de ideias (26 de maio)

Imediatamente após a atividade anterior procedeu-se a um diálogo sobre quais as vantagens e desvantagens dos alimentos geneticamente modificados em grupo turma com base nas respostas dadas pelos alunos no momento anterior. Conforme os alunos foram dando contributos estes foram registados no quadro branco de forma a se obter um mapa geral de ideias. Porém apenas dois alunos apresentaram de forma clara as suas respostas ao grupo turma.

Tratando-se esta de uma temática nova para os alunos os contributos ficaram-se apenas pelos pontos referidos no documento não se verificando interação entre os alunos que apresentaram diferentes argumentações/respostas.

B5.4 – Atividade de pesquisa a realizar em casa (26 de maio)

Esta atividade não estava prevista inicialmente. No entanto, dado que na sessão anterior uma atividade idêntica a esta proporcionou um debate mais rico em contributos, optou-se por se acrescentar esta atividade. Esta revelou-se necessária também, pela falta de conhecimentos dos alunos no respeitante a OGM.

Apenas 2 alunos não realizaram esta atividade em casa.

B5.5 Qual a tua opinião – “Se tivesses uma quinta utilizarias OGM?” (27 de maio)

Dos 22 alunos participantes no estudo, 9 afirmaram ser a favor do uso de milho geneticamente modificado, os restantes foram contra (apenas 18 entram para o estudo, destes

8 foram a favor, 6 contra e 4 não apresentaram opinião no início do debate pelo que se deve verificar os registos escritos).

Os que foram contra alegaram, essencialmente, questões relacionadas com a morte de outras espécies, com possíveis doenças que este alimento pode causar e que a longo prazo pode causar ainda mais fome.

Os que são a favor alegaram essencialmente a maior longevidade dos alimentos e que poderia ajudar a combater a fome no imediato.

Os alunos que se apresentam com opinião desfavorável ao uso de milho geneticamente modificado, aparentemente, tinham mais argumentos. Por este motivo penso que será interessante analisar o trabalho realizado em casa e comparar com os argumentos apresentados na aula.

Quando os alunos com opinião contra afirmaram que a utilização do milho referido no texto poderia, a longo prazo, causar ainda mais fome, verificou-se que alguns alunos trocaram de opinião (A7, A8, A9 e A15).

Fase C – Pós-intervenção

- Sessão C1 - Testagem (foco: capacidades de PC) (7 de junho de 2014)

Esta sessão realizou-se em menos tempo que a sessão A1 devido ao facto de os alunos já conhecerem os procedimentos para a realização do teste e não haver necessidade de explicar tão minuciosamente como na referida sessão A1.

- Sessão C2 – Teste (foco: conhecimentos dos alunos relativamente às plantas) (3 de junho de 2014)

Procedeu-se à leitura do teste e explicou-se o que era pretendido para cada questão. Os alunos realizaram o teste sem dificuldades aparentes, não apresentaram dúvidas.

- Sessão C3 – Produção de texto (3 de junho de 2014)

C3.1 Produção de texto: *email e enviar a um colega*

Distribuiu-se a primeira parte do documento e elucidou-se os alunos sobre o que era pretendido. No quadro branco desenhou-se a mancha gráfica e exemplificou-se como esta

deveria ser preenchida remetendo para o exemplo do postal (atividade que os alunos realizaram na área de Português).

Os alunos não revelaram dificuldades a realizar esta atividade, no entanto pelo observado escreveram muito pouco.

C3.2 Produção de texto: resposta ao *email* do colega completando aspetos em falta

Após todos terem realizado o email, trocaram com o colega. De seguida distribui-se a segunda parte do documento e explicou-se o que era pretendido que os alunos realizassem.

- Sessão C4 – Preenchimento do questionário (7 de junho de 2014)

Inicialmente distribuiu-se o questionário e de seguida explicou-se o que era pretendido que os alunos realizassem.

Apêndice D – Convenções utilizadas na transcrição das gravações áudio

(Martins, 1989, pp. 2-3)	
Convenções utilizadas na transcrição das gravações	
Descrição do comportamento verbal gravado	Notação utilizada
aluno a falar	A
entrevistadora/professora a falar	E
pausa curta ($t \leq 3$ s)	.
pausa média ($3 \text{ s} < t \leq 6$ s)	...
pausa longa ($6 \text{ s} < t \leq 15$ s)
pausa muito longa ($t > 15$ s)
voz muito baixa (o aluno fala “consigo próprio”)	\palavras do aluno/
voz mais alta (por exemplo, apresentação de uma ideia que se tornou clara)	/palavras do aluno\
questão, pergunta	?
falar em simultâneo	- - -
palavra não identificada	(*)
gagueja	ahm
suspiros, risos e outros sinais identificados	(identificação pelo termo)

Apêndice E – Transcrições das gravações áudio

Transcrição - Atividade B1.1 (1-04-2014)

E – ... O debate vai ser sobre: Qual a importância das plantas? As ideias que vão surgindo, eu vou apontando no quadro.

Quem é que sabe, ou tem uma ideia de para que servem as plantas?

A22 – Ahm as plantas servem para ahm os herbívoros comerem.

E- As plantas servem para a alimentação?

A22- Para a alimentação dos animais herbívoros.

E – Quem tem contributos diferentes levanta o dedo no ar e espera que eu chame. As plantas servem para a alimentação dos animais herbívoros.

A – (*)

A22 – Serve para nos dar ar para sobrevivermos.

A – Para nos dar oxigénio (*).

E – Quem não concorda com a ideia dele, levanta o dedo no ar e espera que eu lhe dê a palavra. Tu disseste para dar oxigénio?

A22 – Sim.

A21 – Para termos mel.

E – Mel?

A21 – Sim.

A – ---

E – Vou escrever mel aqui em cima e depois voltamos a esta ideia está bem? Vou escrever a vermelho. Mais ideias?

A9 – Óxido de Carbono.

E – Óxido de carbono?

A9- Sim, é o que temos dentro de nós.

E – O que estás a tentar dizer é o dióxido de carbono, que é o que expelimos na respiração e que as plantas transformam em oxigénio. Essa ideia já está no quadro.

E – Concentremo-nos no tema do debate, “Para que servem as plantas?”. As plantas servirão apenas para nos dar oxigénio e para a alimentação?

A16 – Não.

A11 – Para nos dar vida.

E – Para nos dar vida. Mais?

....

E – Então, as plantas têm tantas utilidades e ninguém sabe mais?

A11- Para cheirar.

E –Para cheirar.

A10- Para observar.

E –Para observar como?

A - (*)

A22 – Para oferecer.

A8 – Para fazermos o pinheiro de Natal.

A22 – Para fazermos a árvore de Natal.

E – Para que servem mais as plantas? Já temos aqui muitas coisas, para a alimentação dos herbívoros, para dar oxigénio, para cheirar, observar, oferecer e para a árvore de Natal.

A17 – (*) Para dar cor na primavera e para por as coisas mais bonitas.

E – Para dar cor na primavera, por exemplo as flores, e para embelezar, por exemplo os jardins.

A8- Para fazer lenha.

E – Será que são só os herbívoros que comem plantas?

A – Não.

A8- Os omnívoros também comem plantas.

E- Os omnívoros também.

E – Voltemos ao mel que está ali em cima a vermelho. Se não existissem plantas não haveria mel. Quem faz o mel?

A12 – As abelhas.

E – Como?

A8- Através das flores, do pólen.

E- Muito bem, através do pólen. Se houvesse plantas as abelhas não conseguiam fazer mel, pois não havia pólen.

E- Vocês disseram que as plantas dão vida. Será que sem as plantas havia vida no planeta?

A – Não.

E- Porquê?

A22 – Porque as árvores dão-nos oxigénio que produzem durante o dia.

E – E serão só as árvores que produzem oxigénio?

A – Não.

A5 – As outras plantas também produzem oxigénio.

E- Sem as plantas será que havia vida no planeta? Se acabássemos com todas as plantas do planeta será que havia vida?

A – Não.

E – Porquê?

A16- Morríamos.

E – Só nós ou os outros animais também?

A4- Sim.

A5- Todos os animais morriam.

E- E no nosso dia-a-dia usamos as plantas para quê?

A8 – Para dar madeira, para os móveis.

E- Para o mobiliário. E para mais quê?

A12 – Papel.

E- As plantas estão fixadas onde?

A21- Na terra.

E- No solo. E como contribuem as plantas para a proteção dos solos?

E – Se não chover, vamos fazer uma saída de campo onde vamos ficar a conhecer outras utilidades das plantas para completarmos o nosso quadro.

Transcrição - Atividade B1.3 (02-04-2014)

E- Vocês viram hoje, que para além das questões e das utilidades que nós vimos ontem, as plantas têm mais utilidades. Quais é que observamos hoje na saída de campo à ria?

A - Sombra.

E – Para fazer sombra, mais?

A11 – As plantas da ria.

E – Sim, as plantas da ria como por exemplo a salicórnia, mas quais são as possíveis utilidades dessas plantas?

A11- ahm

A21 - As raízes seguram a terra para os canais não desaparecerem.

A11 – Se não a chuva e as marés destruíam-nos.

E – Exatamente. Aqueles canais que nós vimos são artificiais, ou seja, foram feitos pelos humanos. Aquela área toda que nós vimos em cima da ponte antigamente era salina. Atualmente já não são exploradas para extrair sal, mas antigamente faziam-se os canais para desviar a água da ria e para depois extraírem o sal.

E – Se os canais não tivessem as plantas, com a chuva e com o vento a terra ia começando a cair e os canais desapareciam. Sofria erosão. Mas como os montes de terra têm plantas em cima, as raízes vão sustendo a terra e não deixam que os montes sofram erosão. Será que isto só acontece na ria?

A12 – Não. Noutros lados também.

E – Noutros lados onde?

A12 – Ahm.

A22 – Nos lagos.

E – E será só nos locais onde existe água como na ria, por exemplo?

A17 – Nas serras.

E- Sim, e em que sítios mais?

....

E- Nas serras temos o exemplo dos incêndios florestais que destoem a vegetação. Depois no inverno quando chove, podem ocorrer derrocadas e escoamentos de água porque esta não é absorvida.

Outra questão que falámos quando estávamos na ria, porque é que as dunas de São Jacinto e da Barra “não” se movem?

A17 – Porque têm erva por cima.

E- Porque têm plantas por cima, nomeadamente aquelas que nós chamámos de chorões.

A – (*)

E – Se as plantas da ria desaparecessem, esta vai-se manter com o mesmo aspeto?

A11 – Não, desaparece.

A22 – A ria desaparece.

E – E se a ria deixar de existir tal e qual a conhecemos o que poderá acontecer?

A22 – Deixámos de poder extrair sal.

E – Então podemos comprar sal noutro sítio.

E – Tínhamos só o problema de não poder extrair sal?

A9 – A cidade ficava inundada.

E – Então, já vimos que a cidade ficava inundada e não podíamos extrair sal, se retirássemos todas as plantas da ria. O que aconteceria às pessoas que vivem da extração do sal?

A22 – Iam para o desemprego.

E – E sem os canais podíamos navegar na ria?

A21 – Não.

E – Porquê?

A9 – Porque os canais desapareciam e deixava de ter profundidade suficiente.

...

E – Não podíamos extrair sal, o que ia originar desemprego, não podíamos navegar, a cidade podia ficar inundada. Que mais poderia acontecer se retirássemos todas as plantas da ria?

(*)

E – Se a cidade ficasse inundada o que acontecia?

A7 – As pessoas ficavam sem casa.

A22- Tínhamos de sair da cidade.

A21 – As pessoas ficavam sem trabalho.

A9 – Iam para o desemprego.

E – O que podemos fazer para preservar a nossa ria?

....

A22 – Não arrancar plantas.

A5 – Podemos plantar plantas.

A21 –Manter a ria como está.

Transcrição - Atividade B3.2 (07-05-2014)

E – Porque é que disseste que as plantas são essenciais?

A10 – Ahm.

...

A10 – Se não houvessem plantas morríamos.

E- Todos concordam?

A11- Não!

E – Porque não concordas?

...

A17 – Porque assim nós podemos viver.

A6 – Sem plantas não havia vida.

E – E porque é que não havia vida sem plantas?

A5 – (*)

A7 – As plantas são essenciais.

E – Essenciais porquê?

A7 – Porque dão oxigénio.

E- Porque produzem oxigénio. Quem tem outra opinião diferente?

A20 – Sem plantas não havia vida (*)

A12 – (*) Sem as plantas Aveiro ficava inundada.

A4- As plantas dão-nos oxigénio.

A22 – Sem as plantas não havia oxigénio e morríamos.

E – Estão todos a referir o oxigénio, mas sem plantas teríamos alimentação.

A22 – Podíamos comer animais.

E – Então e os animais alimentavam-se de quê?

A21 – Podíamos comer animais, menos os herbívoros, porque esses desapareciam.

E – E os outros animais não desapareciam?

A21- Os outros também desapareciam, porque não havia oxigénio.

E – E se houvesse oxigénio, os animais carnívoros, por exemplo, continuavam a existir?

E – Vamos ver, os carnívoros, por exemplo, alimentam-se de quê?

A21- De herbívoros.

E – E o que aconteceu aos herbívoros?

A21 – Desapareceram.

A22 – Os animais desapareciam todos, porque os que não são herbívoros dependem dos que são para se alimentarem.

A14 – Podíamos comer papas.

E – E as papas são feitas de quê?

A15 – De farinha.

E – E como se obtém a farinha?

A9 – Das plantas.

A5 – Podíamos comer laranjas.

E- De onde se obtém as laranjas?

A10 – Da árvore.

A8 – Das plantas.

A17 – Podíamos comer insetos.

E – Alguns insetos alimentam-se de quê? Por exemplo o gafanhoto?

A8 – De plantas.

E – As plantas são essenciais para a vida no planeta?

E - Todos concordam que as plantas são essenciais. Em primeiro todos destacaram o oxigénio, depois os animais herbívoros não se podiam alimentar e eram extintos, os animais carnívoros que se alimentam maioritariamente de herbívoros desapareciam, os insetos desapareciam e os animais que se alimentam de insetos?

A10- Desapareciam.

E – Desapareciam. E a paisagem como ficaria?

A21 – Ficaria horrível.

A11 – Triste.

E – Horrível e triste como?

A21 – Ficaria branco e preto como o deserto.

E – O deserto é branco e preto?

A21 – Não. É amarelo, cor de areia.

Transcrição - Atividade B4.1 (15-05-2014)

E – O que são pesticidas?

A8 – Eu acho que pesticidas servem para matar os bichos.

E – Mais alguém respondeu o que era pesticidas?

A15 – Não.

E – Dos que não responderam, concordam com a resposta dada, de que os pesticidas servem para matar os bichos?

...

E – Serve só para matar bichos?

A15 – Serve para matar bichos e para outras coisas.

E- Outras coisas como?

A15 – Outras coisas.

A22 – Eu não sei, mas acho que é para proteger as plantas e não deixa que a planta se estrague.

E – Que a planta se estrague?

A22 – Para que não vão buscar pólen.

A21 – Não, a planta deixa que vão buscar pólen. Ahm. Já sei o que é. É por exemplo para os caracóis não irem para as plantas.

A15 – Para reforçar a planta.

E- Não estás a confundir pesticida com adubo? Atendendo ao nome pesticidas, o que te faz lembrar?

A9 – Já sei, é para proteger a planta.

E- Proteger a planta de quê? De Doenças?

A9 – Por exemplo, quando vão, ahm, quando um animal se chega para comer a planta lança pesticida.

E – A planta é que lança pesticida?

...

A22 – Eu acho que é para proteger doenças.

A15 – É uma doença das plantas.

E – Não é uma doença. O que o colega disse inicialmente está certo, não está totalmente certo, mas está certo.

A8 – Porque quando os bichos, ahm, se vierem as melgas para nos picarem, se elas pousarem em nós morrem, porque aquilo para bichos.

E – E a nós não faz mal, só aos bichos? Não é tóxico?

A8 – Sim, (*), mas só é tóxico para nós se pusermos na boca ou no corpo.

E – Não estarás a confundir pesticida com repelente?

A12 – A minha avó tem uma horta e quando às vezes quando vai para lá ela mete um produto para os bichos. Eu quando não sabia o que era aquilo eu ia lá ver e a minha avó dizia para eu não tocar naquilo que podia morrer.

E – Pois se o pesticida é tóxico para os outros animais também é para nós.

A22- É para proteger as plantas de doenças graves.

E – será para proteger de doenças graves?

A12- Não é para proteger as plantas de doenças, ahm, é para matar insetos e plantas.

A9 – Ahm, já sei, é por exemplo para os insetos não comerem as alfaces e as cenouras.

E – Se é tóxico para os animais se calhar também é para nós?

A5 – Eu tinha uma planta o jardim que estava cheia de bichos e a minha mãe pegou num líquido e começou a espalhar na planta, com uma máscara.

E – Então sabias o que era?

A5 –Não, eu pensava que era adubo.

...

E - Pesticida será um produto natural ou criado pelo ser humano?

E – Vou escrever uma definição de pesticida e vocês vão transcrever para o retângulo da vossa ficha. Pesticidas são todas as substâncias ou misturas que têm como objetivo impedir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga.

(*)

....

E –Pelos efeitos que pode ter na saúde e no ambiente, deve ser utilizado com precaução. Agora que todos sabemos o que são pesticidas. É algo que é positivo, negativo ou tem vantagens e desvantagens?

A21 – Vantagens.

E – Tem só vantagens?

A21 – Vantagens e desvantagens.

E – Quem concorda?

A7, A9, A20 – Eu.

....

E – Só estes três é que concordam?

A15 – Eu, também.

E – Então digam-me uma desvantagem e uma vantagem.

A21 – Se mata os bichos, uma desvantagem é que pode fazer mal aos humanos.

E – Se for usado indevidamente pode fazer mal aos humanos. Como não é algo natural tem de ser utilizado com cuidado, pois pode contaminar os solos e até a água.

Transcrição - Atividade B4.3 (19-5-2014)

E – Quem é a favor do uso de pesticidas na agricultura?

(Alunos que levantaram o braço: A4; A5; A7; A8; A9; A11; A14; A15; A17; A20; A22)

E – És a favor porquê?

A8 – Sou a favor porque protege as plantas.

E – E tu, A22, estás de acordo?

A22 – ahm....

E – A21, tu que és contra o uso de pesticidas estás de acordo com o A8?

A21- Faz mal às plantas, aos animais, ao ar, às terras e aos humanos.

E – Então, mas o A8 disse que fazia bem às plantas! A8, porque achas que faz bem às plantas?

A8 – Porque mata os bichos.

E – Quais bichos?

A8 – Ahm, os que vão...evita a destruição das plantas e que os bichos as comam, sem ser as abelhas.

E – E tu? A21, o que tens a dizer a esta resposta? Ele diz que faz bem e tu dizes eu não.

A21 – ahm

A15 – Devem usar pesticidas com cuidado.

A21 – O pesticidas às vezes cai para a terra e vai para a raiz da planta e pode fazer mal a outras espécies e poluir a água.

E – E tu A11, és a favor do uso. Qual a tua opinião?

A11 – (*) Porque acho que é bom para o crescimento das plantas da minha avó.

E – E para a saúde o humana é bom ou mau?

A12 – Faz mal.

...

E – Qual é mais importante, os humanos ou as plantas?

A14 – Nós.

E – Então, mas nós não conseguimos viver sem plantas!

A5 – Eu sou a favor do uso, porque são uma solução para as pragas, mas devemos estar protegidos quando usamos pesticidas.

A21 – Eu acho que tanto as plantas como nós são importantes.

A22- Pois porque as plantas dão-nos oxigénio.

A7 – Eu sou a favor do uso de pesticidas, porque se usarmos a nossa agricultura fica mais bonita.

E – Mais bonita?

A7- Sim, sem alguns insetos.

A21 – Mas pode matar abelhas e elas são importantes.

E – E tu, A4, disseste que eras a favor. Porquê?

A4 – Porque protege as plantas.

E – Mas o A21 disse que não protegiam!

A4 – Ahm. (*)

E – E tu A22, ainda não deste a tua opinião.

A22- Sou a favor, porque é importante para as plantas.

E- Mas antes de haver pesticidas já havia plantas.

A22 – (*)

A16 – Sou contra, porque se os pesticidas forem mal utilizados podem causar doenças.

E – E se forem bem utilizados és contra?

A16 – Sou contra também.

A9 – Sou contra (*) pode contaminar a água.

E – E tu A17, és contra ou a favor?

A17 – Sou a favor, pode livrar-nos das pragas de ervas e insetos.

A11 – Professor, e os roedores?

A5 – (*)

E – Mas imagina que tens um campo junto ao rio, se utilizares pesticida, este vai também para o rio e vais contaminar o rio.

A5 – (*)

E – E tu A6 és a favor ou contra?

A6 – Contra.

E – Porquê?

A6 – Porque, (*) porque morreram muitos agricultores.

E – Estás a referir-te ao que diz no texto. É verdade que morreram muitos agricultores, mas nós por causa dos pesticidas conseguimos produzir mais alimentos. O que tens a dizer?

A6 – Sim, havia mais fome.

E – E ainda assim és contra o uso de pesticidas?

A6- Não.

E- Já não és contra? Mas o A21 continua a ser contra.

A6 – (*)

E – Ele diz que faz mal à água, ar e terra, ou seja, faz mal ao planeta.

A6 – Sou contra.

Transcrição - Atividade B5.5 (27-05-2014)

E – Quais são para ti os aspetos positivos e negativos (do uso de OGM na agricultura)?

A21 – Alimentos em maior quantidade, plantas mais resistentes evitando-se o desgaste e o uso de pesticidas.

E – Quem tem mais? Ainda tens mais?

A21- Sim. O alimento fica em condições de ser comido por um período maior. (*) Os produtos podem produzir alergias em pessoas mais sensíveis.

E- Isso já são aspetos contra, não é?

A21 - Sim.

(*)

A21- Dependência das empresas.

A21 – Destruição das variedades.

E- Quem tem aspetos diferentes?

A9-Alimentos mais nutritivos, produção de alimentos mais resistentes, diminuição do uso de pesticidas, produção de alimentos mais duradouros, produção de alimentos de outras (*), produção de alimentos de outras regiões.

...

E – Já temos aqui uma série de aspetos negativos e positivos. Não estão aqui todos, mas estão aqueles que os colegas disseram. Se vocês tivessem uma quinta, vocês plantavam plantas geneticamente modificadas ou não?

A21- Não.

E – Quem não plantava, mete o braço no ar.

...

E – Quem não plantava era o A21, A22, A15, A12, A13 e A15. Estes não utilizavam Organismos Geneticamente Modificados nas suas quintas.

Quem utilizava, mete o braço no ar. O A9 estava a dizer que sabia porque é que utilizava. Então diz porque é que utilizavas.

A9 – Porque quando os alimentos são geneticamente modificados demoram mais tempo a ficarem podres e não ficam estragados tao rápido.

E – É Verdade, os alimentos são mais resistentes.

A22 – (*) Eu não utilizava porque pode causar alergias, ou causar doenças como o cancro, especialmente às crianças.

E – Também é verdade.

A21 – Não utilizava porque não queria que ninguém ficasse doente.

E – Mas nós temos aqui que este alimentos têm mais nutrientes e vitaminas.

A22 – E qual a tua opinião?

E – Eu só digo a minha no final.

A5 – Eu não utilizava porque pode matar os seres vivos.

E – E tu A8, utilizavas?

A8- Eu utilizava.

E – Porquê?

A8 – Porque, ahm, (*)

A17 – Alguns animais podem ser extintos.

A5 – E pode causar a dependência de empresas também.

E – É verdade, porque são poucas as empresas que produzem as sementes geneticamente modificadas e essas empresas se fossemos aderir todos a essas sementes, íamos ficar dependentes dessas empresas.

A22 – Eu não concordo que as empresas tenham sementes geneticamente modificadas. Porque isso pode causar coisas como o cancro e alergias (*).

A9 –O meu pai explicou-me que a pera não é, mas que se quiséssemos que todas as peras fossem OGM elas demoravam mais tempo a ficar podres e nós podíamos comer mais.

A5 – (*)

Apêndice F – Instrumento de análise das produções dos alunos

Nome do aluno:

			Sessão B1				Sessão B2										Sessão B3					Sessão B4					Sessão B5								
			Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15	Q 16	Q 17	Q 18	Q 19	Q 20	Q 21	Q 22	Q 23	Q 24	Q 25	Q 26	Q 27	Q 28	Q 29	Q 30	Q 31	Q 32	
Conhecimentos científicos		1																																	
		2																																	
		3																																	
		4																																	
		5																																	
		6																																	
		7																																	
		8																																	
		9																																	
		10																																	
		11																																	
		12																																	
		13																																	
		14																																	
		15																																	
		16																																	
		17																																	
Capacidades de PC	CE	1.a)																																	
		1.b)																																	
		2.b)																																	
		3.a)																																	
	SB	4.a)																																	
		5.																																	
	Inf	7.b)																																	
		7.c)																																	
		8.d)																																	
	ET	11e																																	
		11f																																	
		12c																																	

Legenda



Registos escritos

- 1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas.
- 2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas
- 3) Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano
- 4) Perceber a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro
- 5) Conhecer melhor a realidade envolvente, no respeitante às plantas.
- 6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas
- 7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta
- 8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas
- 9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra
- 10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora
- 11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra
- 12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas
- 13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade
- 14) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura
- 15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados
- 16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios
- 17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente

CE – Clarificação elementar

SB – Suporte Básico

Inf – Inferência

ET - Estratégias e Táticas

1.a) Identificar ou formular uma questão
1.b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas
2.b) Identificar as razões enunciadas
3.a) Porquê?
4.a) Perita/conhecedora/versada
5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes
7.b) Explicar e formular hipóteses – critérios: <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a evidência - Ser consistente com os factos conhecidos - Eliminar conclusões alternativas - Ser plausível
7.c) Investigar <ul style="list-style-type: none"> - Delinear investigações, incluindo o planeamento e controlo efetivo de variáveis - Procurar evidências e contra-evidências - Procurar outras conclusões possíveis
8.d) Considerar e pesar alternativas
11e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
11f) Controlar o processo de tomada de decisão
12c) Apresentar uma posição a uma audiência em particular

Questão/momento
Q1. Qual a utilidade das plantas
Q2. Observação e registo (Visita de estudo)
Q3. O que aconteceria se as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro?"
Q4. Porquê?
Q5. Explicitação e partilha de ideias (diálogo em grupo turma)
Q6. Qual a questão-problema (...)?
Q7. Identifica as razões (...).
Q8. Na tua opinião, qual a resposta à questão-problema?
Q9. Porquê?
Q10. Na tua opinião, que fator(es) influencia(m) o crescimento (...)?
Q11. Carta de planificação
Q12. Continuas com a mesma opinião sobre a resposta mais aceitável para a questão-problema?
Q13. Porquê?
Q14. Dá uma resposta à questão-problema.
Q15. Apresentação à turma dos resultados
Q16. As plantas são essenciais para a vida no Planeta?
Q17. Na tua opinião, a informação apresentada no texto apoia a conclusão de que as plantas são essenciais para a Vida no planeta Terra? Porquê?
Q18. O que poderia acontecer ao ser humano e a outros seres vivos se as plantas desaparecessem do planeta terra?
Q19. Debate sobre as ideias escritas no momento anterior
Q20. Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!"
Q21. O que são pesticidas?
Q22. Apresentar e defender a sua opinião
Q23. Atividade de pesquisa a realizar em casa
Q24. O que aconselharias ao agricultor?
Q25. Debate em grupo turma
Q26. O que são OGM?
Q27. Apresentar e defender a sua opinião
Q28. Atividade de pesquisa a realizar na aula
Q29. Construção de um mapa de ideias (diálogo)
Q30. Atividade de pesquisa a realizar em casa
Q31. O que aconselharias?
Q32. Debate sobre "conselhos" dados

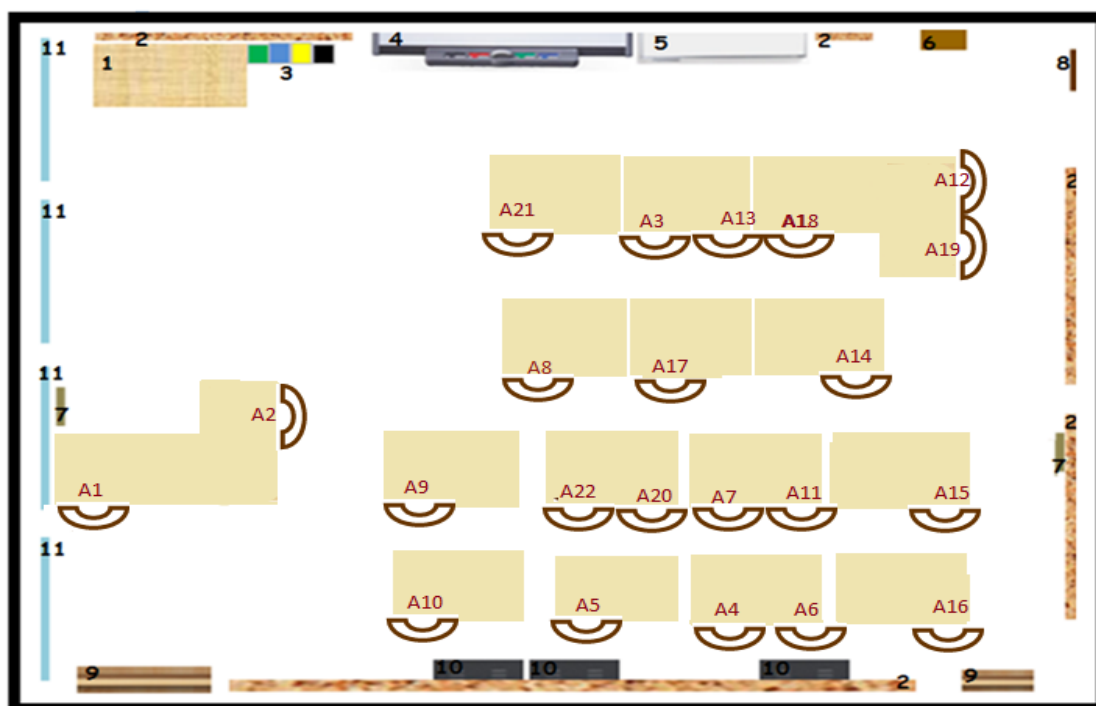
Apêndice G – Conhecimentos científicos


Conhecimentos científicos

- 1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas.
- 2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas
- 3) Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano
- 4) Perceber a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro
- 5) Conhecer melhor a realidade envolvente, no respeitante às plantas.
- 6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas
- 7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta
- 8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas
- 9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra
- 10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora
- 11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra
- 12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas
- 13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade
- 14) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura
- 15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados
- 16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios
- 17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente

ANEXOS

Anexo I – Organização da sala de aula e disposição dos alunos na mesma



	Secretária da professora
	Placard
	Caixotes do lixo
	Quadro interativo
	Quadro branco
	Porta de entrada
	Aquecedor
	Bengaleiro
	Prateleira
0	Armário
1	Janela
	Alunos

Anexo II – Horário da turma

Horas	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
9h às 10h30	Português	Matemática	Matemática	Matemática	Português
10h30 às 11h00		Supervisão ao Intervalo			
11h00 às 12h	Português (Biblioteca)	Português	Estudo do Meio	Apoio ao Estudo	Matemática
12h às 13h30	Almoço				
13h30 às 14h30	Matemática	Estudo do Meio	Português	Estudo do Meio	Apoio ao Estudo
14h30 às 16h	Expressões Artísticas	Expressões Artísticas	Oferta Complementar	Português	Expressão Físico Motora
16h30 às 17h30		Supervisão ao intervalo e às AEC's			